STUDI SASSARESI

Sezione III 1959 Volume VII

ANNALI DELLA FACOLTÀ DI AGRARIA DELL'UNIVERSITÀ
DI SASSARI

ORGANO UFFICIALE
DELLA SOCIETÀ SASSARESE DI SCIENZE MEDICHE E NATURALI

GALLIZZI - SASSARI - 1960

STUDI SASSARESI

Sezione III 1959 Volume VII

ANNALI DELLA FACOLTÀ DI AGRARIA DELL'UNIVERSITÀ DI SASSARI

ORGANO UFFICIALE
DELLA SOCIETÀ SASSARESE DI SCIENZE MEDICHE E NATURALI

GALLIZZI - SASSARI - 1960

SOTTO GLI AUSPICI
DELLA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Istituto di Coltivazioni Arboree
dell'Università di Sassari
(Direttore inc.: Prof. E. BALDINI)

Le principali cultivar di mandorlo della Sardegna

Indagini condotte in provincia di Cagliari

ANTONIO MILELLA

Nei riguardi della coltura del mandorlo la provincia di Cagliari assume, in Sardegna, una particolare e prevalente importanza. In tale provincia, infatti, secondo le statistiche ufficiali, è compreso circa l'83 % della complessiva superficie specializzata ed il 63 % di quella promiscua, con una produzione che ascende ad oltre il 50 % di quella totale dell'Isola. D'altra parte, nelle più favorevoli condizioni climatiche, pedologiche e agronomiche che caratterizzano la maggior parte della provincia più meridionale della Sardegna, sussistono anche i presupposti per lo sviluppo di una mandorlicoltura tecnicamente più razionale ed economicamente più soddisfacente di quella odierna, che è notevolmente deficitaria tanto dal punto di vista dei rendimenti unitari (4,5 q.li per Ha) quanto da quello delle caratteristiche commerciali del prodotto (Milella, 1956; Baldini, 1958; 1959).

A determinare questa situazione hanno concorso e concorrono tuttora numerose e complesse cause tra le quali non ultima, come importanza, è quella relativa alla scelta delle cultivar. In tutta la Sardegna e quindi anche in provincia di Cagliari la produzione proviene infatti da un numeroso complesso di cultivar che derivano, per lo più, dalla moltiplicazione di piante individuate e selezionate dagli stessi agricoltori, spesso con criteri arbitrari e soggettivi, nell'ambito delle eterogenee popolazioni di semenzali che costituivano, fino a non molti anni fa, i mandorleti della Sardegna. L'attuale produzione, che va sotto il nome generico di « sardavola », risulta in effetti estremamente disforme e non risponde quindi a quei requisiti di tipicità e di pregio organolettico che sono oggi così essenziali per risolvere le gravi difficoltà commerciali che minacciano la mandorlicoltura regionale.

In considerazione di quanto è stato ora esposto, l'Istituto di Coltivazioni Arboree dell'Università di Sassari ha ritenuto opportuno intraprendere uno studio sistematico delle cultivar presenti nelle varie zone man-

dorlicole della Sardegna rivolgendo, in primo luogo, la sua attenzione alle cultivar da tempo introdotte od isolate in provincia di Cagliari e, successivamente, anche a quelle che l'Ispettorato agrario provinciale ha più di recente introdotto dalla Puglia e dalla Sicilia ed opportunamente riunito in appositi campi di orientamento.

Nel presente studio si riferiscono i risultati conseguiti nella prima fase delle indagini e cioè in quella relativa alle cultivar dalle quali deriva oggi, effettivamente, la produzione della provincia di Cagliari; ciò al fine di raccogliere adeguati elementi di valutazione sull'attuale consistenza e sull'effettivo valore agronomico del patrimonio mandorlicolo di tale provincia, in modo da poter desumere i criteri più opportuni per conseguire un reale miglioramento della produzione.

MATERIALE E METODO

Il lavoro inziale di ricerca delle diverse cultivar non è stato scevro di difficoltà giacchè i riferimenti bibliografici esistenti sull'argomento erano limitati alla sola indagine condotta dal Sirotti nell'ormai lontano 1935. Le diverse cultivar sono inoltre risultate, nella quasi totalità, localizzate in aree circoscritte, distanti fra loro e spesso sprovviste di agevoli strade di penetrazione, ciò che ha reso notevolmente più complesso l'espletamento dei numerosi sopraluoghi richiesti dall'indagine.

L'accurata perlustrazione delle varie zone mandorlicole della provincia di Cagliari che, nonostante le predette difficoltà logistiche, è stata ripetutamente effettuata a partire dal 1956, ha comunque permesso di individuare oltre venti cultivar di origine locale o da tempo introdotte in Sardegna e precisamente: « Arrubia », « Cossu », « Farci », « Folla de presiu », « Francese », « Ibba », « Nocciolara », « Olla », « Provvista », « Regina », « Romana », « Sa Ibba », « Schina de porcu », « Vargiu », « Bocchino », « Basili », « Casu », « Ghironi », « Lutzeddu », « Niccu Nieddu », « Nocellara », « Felicinu Pisu », « Rapparina dura », « Nuxedda grande », « Folla de pressiu semidura ». Delle predette cultivar solo le prime 14 sono però risultate meritevoli di essere prese in considerazione e descritte, tenuto conto delle loro caratteristiche agronomiche od anche solo della loro importanza nella formazione dell'attuale standard produttivo della provincia.

Le predette 14 cultivar sono state esaminate per più anni in sei diversi centri (Quartu S. Elena, Maracalagonis, Sinnai, Dolianova, Geremeas

e Villacidro) nei quali sono state anche condotte le ricerche relative alla biologia fiorale, già illustrate in altra specifica nota (M i l e l l a, 1959).

I criteri e la terminologia adottati per la caratterizzazione delle predette cultivar sono stati desunti dalle schede amigdalografiche recentemente proposte da *Z* i t o (1958) e da D e l G a u d i o (1958). La descrizione delle singole cultivar, in tal modo redatta sulla base dei principali caratteri morfologici, biologici ed agronomici, è stata integrata da una dettagliata illustrazione iconografica atta ad agevolare il riconoscimento delle cultivar stesse.

DESCRIZIONE DELLE CULTIVAR

« **Arrubia** »

(Tav. II)

Cultivar locale, ritenuta originaria della zona di Villacidro, ma attualmente diffusa, prevalentemente nelle zone collinari, in quasi tutta la provincia di Cagliari, alla cui complessiva produzione contribuisce in misura di circa il 25 %.

Alberi vigorosi, a portamento tendenzialmente assurgente, con rami di 1-2 anni robusti.

Foglie grandi (lunghezza media mm 70, larghezza media mm 23), di forma ellittico-allungata o lanceolata; il margine è crenato, l'apice è acuto e provvisto di un mucrone più o meno sviluppato, la base è arrotondata; il picciolo è lungo in media 14 mm.

Fiori piuttosto grandi (diametro medio mm 38); i petali sono bianchi, con unghia rossastra, arrotondati, con apice ondulato, lunghi, in media, mm 19 e larghi mm 12; gli stami sono di colore rosso-vinoso nella parte basale e rosa in quella distale, lunghi, in media, mm 9,3; il pistillo è lungo quanto di stami; il peduncolo è lungo circa 3 mm.

Frutti: il mallo è quasi completamente soffuso di rosso e si distacca con facilità.

L'endocarpo è duro, ellissoidale, con base appiattita, apice arrotondato; la superficie è leggermente rugosa, con pori grandi piuttosto radi; il dorso è poco incurvato; il ventre è carenato; la sezione trasversale è ellissoidale; il massimo spessore è prevalentemente centrale. Le mandorle in guscio sono lunghe, in media, mm 39, larghe mm 28, spesse mm 18 e pesano circa gr 7 ciascuna.

I semi sono dolci, di forma ellissoidale-allungata, lunghi in media mm 30, larghi mm 17 e spessi mm 7. Cento semi pesano circa gr 150.

Caratteri biologici, agronomici e commerciali: la fioritura è intermedia rispetto a quella delle altre cultivar. L'« Arrubia » è risultata autocompatibile, ma si avvantaggia della impollinazione con il polline della cv. « Follà de pressiu ».

L'« Arrubia » è apprezzata dagli agricoltori per la sua produttività, per la costanza della fruttificazione, per la sua rusticità e per le caratteristiche organolettiche del prodotto (pezzatura; bassa percentuale di semi gemellari, pari a circa il 5 %; rispondenza alle esigenze dell'industria della confetteria). La resa è in media del 26 %.

« Cossu »

(Tav. I - C e Tav. II)

Cultivar isolata da circa un quindicennio dai F.lli Cossu, agricoltori della zona di Quartu S. Elena e finora mai descritta.

Alberi di limitata vigoria, a portamento mediamente assurgente, con rami di 1-2 anni piuttosto robusti e radi.

Foglie piuttosto grandi (lunghezza media mm 73; larghezza media mm 22), di forma ellissoidale-allungata, con margine crenato, apice e base arrotondati; il picciolo è lungo, in media mm 20.

Fiori di medie dimensioni (diametro medio mm 35); i petali sono arrotondati, completamente bianchi in piena antesi, lunghi, in media 19 mm e larghi 16 mm; gli stami presentano filamenti completamente arrossati, lunghi in media mm 7,5 e più corti dei pistilli; il peduncolo è lungo in media mm 1,3.

Frutti: il mallo è di colore verde con riflessi giallastri e stacca con facilità.

L'endocarpo è di medie dimensioni, di forma ellissoidale breve, piuttosto duro, con superficie leggermente rugosa, con pori piuttosto ampi, rotondi e mediamente numerosi e con solchi nella zona basale; la base è incavata, l'apice sub-arrotondato e terminante in un piccolo mucrone diritto; il dorso è incurvato; il ventre è carenato; la sezione trasversale è ellissoidale; lo spessore massimo è prevalentemente centrale. Le mandorle in guscio sono lunghe, in media, mm 34, larghe mm 26, spesse mm 18 e pesano circa gr 7 ciascuna.

Il seme è dolce, di forma ellissoidale breve, lungo in media 22 mm, largo 15 mm, spesso 7 mm. Cento semi pesano gr 160.

Caratteri biologici, agronomici e commerciali: la fioritura è tardiva nei confronti di quella delle altre cultivar. La cv. « Cossu » è risultata autoincompatibile. Essa va sempre più affermandosi per la sua produttività, per la costanza di fruttificazione e per le caratteristiche organolettiche del prodotto (pezzatura, bassa percentuale di semi gemellari pari a circa 2-3 %, nonchè per la sua rispondenza alle esigenze dell'industria della confetteria). La resa è in media pari al 20 %.

« Farci »

(Tav. III)

Cultivar isolata da molti anni e diffusa nella zona di Maracalagonis e Sinnai; essa non risulta sia stata finora mai descritta.

Alberi piuttosto vigorosi, a portamento spiccatamente assurgente, con rametti di uno-due anni esili e tendenzialmente penduli.

Foglie piccole (lunghezza media mm 49; larghezza media mm 16) lanceolate, con margine seghettato, apice acuto, provvisto di un piccolissimo mucrone più o meno evidente; la base è arrotondata; il picciolo è lungo mm 9.

Fiori di medie dimensioni (diametro medio mm 40); i petali sono lievemente allungati, con apice incavato, di colore bianco in piena antesi e rosa pallido quando sono ancora in boccio, con unghia leggermente sfumata di rosa, lunghi in media 21 mm e larghi mm 15; gli stami presentano filamenti di colore rosato nella parte basale e bianco in prossimità delle antere, lunghi, in media, mm 9 e più corti dei pistilli; il peduncolo è lungo in media mm 1,7.

Frutti: il mallo è di colore verde, con una macchia rossa più o meno espansa e si distacca con facilità.

L'endocarpo è di dimensioni piuttosto piccole, di forma ellissoidale-breve, duro, con superficie poco o affatto rugosa, con pori in prevalenza poco profondi e con qualche solco nella zona basale. La base è emisferica leggermente appiattita, l'apice è arrotondato o sub-conico e termina con un piccolo mucrone; il dorso è piuttosto appiattito, il ventre è carenato, con sutura ventrale leggermente rilevata; la sezione trasversale è ellittica; lo spessore massimo è spostato verso la parte basale. Le mandorle in guscio

sono lunghe, in media mm. 30, larghe mm 24, spesse mm 17 e pesano circa gr 5 ciascuna.

I semi sono dolci, piuttosto piccoli, cuoriformi, lunghi in media 22 mm, larghi 16 mm e spessi 7 mm. Cento semi pesano gr 400.

Caratteri biologici, agronomici e commerciali: la fioritura è mediamente precoce. La cultivar è risultata autoincompatibile. Per quanto apprezzata per la sua produttività e la quasi totale presenza di frutti monospermi, non si giudica meritevole di diffusione. La resa è in media del 20%.

« Folla de pressiu »

(Tav. III)

Questa cultivar, un tempo prevalentemente diffusa nel « Piano-colle del Campidano di S. Gavino », è andata estendendosi — insieme alla cv. « Arrubia » — in varie altre zone (Sarrabus e Trexenta) della Provincia di Cagliari.

Alberi di media vigoria, a portamento assurgente, di rapido accrescimento, con rami di uno-due anni non molto esili, e disposti in modo da conferire alla chioma un'aspetto folto e cespuglioso.

Foglie grandi (lunghezza media mm 76, larghezza media mm 22) di forma lanceolata, con margine finemente crenato, apice acuminato e base arrotondata o rastremata; il picciolo è lungo in media mm 19.

Fiori grandi (diametro medio mm 48); i petali sono arrotondati, bianchi, lunghi in media 2 mm, larghi 2,5 mm, spesso provvisti di due brevi appendici basali; gli stami sono lunghi in media 7,6 mm, più brevi dei pistilli, con filamenti rosati nella parte basale e bianchi in quella distale; il peduncolo è lungo in media mm 3,6.

Frutti: il mallo è di colore grigio con una macchia di colore rosso intenso e si distacca con molta facilità.

L'endocarpo è piuttosto grosso, di forma ellissoidale, duro; la superficie è rugosa, con pori di forma irregolare e piuttosto numerosi. La base è appiattita, l'apice è sub-conico o arrotondato, il dorso è appiattito, il ventre è carenato e con sutura evidente; la sezione trasversale è sub-rotonda; lo spessore massimo è in posizione quasi centrale. Le mandorle in guscio sono lunghe in media mm 17, larghe 27 mm, spesse mm 19 e pesano circa gr 6 ciascuna.

I semi sono dolci, di forma ellissoidale-allungata, lunghi in media 24 mm, larghi 15 mm e spessi 6,5 mm. Cento semi pesano 150 gr.

Caratteri biologici, agronomici e commerciali: la fioritura è contemporanea a quella della cultivar « Nocciolara »; la « Folla de pressiu » è risultata autoincompatibile ed impollinata con successo dalla « Arrubia » e dalla « Schina de porcu ». La produzione è incostante; la percentuale dei frutti monospermi si aggira intorno all'85 %. La « Folla de pressiu » è apprezzata dagli agricoltori per la pezzatura dei frutti e per la sua elevata rusticità. La resa è in media del 20 %.

« Francese »

(Tavv. I - B; IV)

Cultivar di origine non accertata, ma sicuramente presente in Sardegna alla fine del XIX secolo.

Alberi vigorosi, di grande sviluppo, a portamento espanso, con rami di 1-2 anni numerosi e piuttosto esili.

Foglie grandi (lunghezza media mm 70, larghezza media mm 23), ellissoidali-brevi, con margine finemente seghettato, base ed apice arrotondati; il picciolo è lungo in media mm 15.

Fiori di media grandezza (diametro medio mm 38); i petali sono più larghi che lunghi (15,6 × 18,5 mm) a margine ondulato e provvisti di due appendici basali, di colore rosa intenso nei fiori in boccio e rosa chiaro in quelli completamente dischiusi; gli stami, con filamento parzialmente rosato, hanno una lunghezza media di 9 mm; essi sono alti quasi quanto il pistillo; il peduncolo è lungo in media mm 1.

Frutti: il mallo è di colore grigio-verde e si distacca con difficoltà.

L'endocarpo è premice, di medie dimensioni, di forma ellissoidale leggermente asimmetrica; la superficie rugosa con pori piuttosto radi, ampi, la base è incavata, l'apice è arrotondato, terminante con un mucrone pronunziato; dorso leggermente convesso, il ventre è carenato e con sutura marcatamente pronunciata; la sezione trasversale è sub-rotonda; lo spessore massimo è prevalentemente centrale. Le mandorle in guscio sono lunghe in media 36 mm, larghe 24 mm, spesse 19 mm e pesano circa 3 gr ciascuna.

I semi sono dolci, di media grossezza, ellissoidali tendenzialmente triangolari, lunghi in media 24 mm, larghi mm 14 e spessi 17 mm. Cento semi pesano 150 gr.

Caratteri biologici, agronomici e commerciali: la fioritura è intermedia e coincide con quella della cv. « Schina de porcu ». La cultivar è risultata autocompatibile, e caratterizzata da una produttività scarsa, sebbene co-

stante. La percentuale dei frutti monospermi si aggira intorno al 50-60 %. La limitata produttività e la elevata percentuale di semi gemellari sconsigliano una ulteriore diffusione di questa cultivar. La resa è elevata e supera il 30 %.

« Ibba »

(Tav. IV)

Cultivar di origine sconosciuta e finora mai descritta, è presente nella zona di Maracalagonis sotto il nome dell'agricoltore che per primo ne curò la diffusione.

Alberi vigorosi, sviluppati, a portamento assurgente, con rami di 1-2 anni esili ed appressati.

Foglie di medie dimensioni (lunghezza media mm 50, larghezza media mm 17), di forma ellissoidale-breve, con margine seghettato, apice e base arrotondati; il picciolo è lungo in media 10 mm.

Fiori piccoli (diametro medio mm 31); i petali sono bianchi, cuoriformi, con unghia arrossata, lunghi in media mm 18 e larghi mm 14; gli stami sono di colore rosso cupo alla base e rosati nella porzione distale, lunghi in media mm 9, più corti del pistillo; il peduncolo è lungo in media mm 3,4.

Frutti: il mallo è di colore grigio-verdastro e si distacca con difficoltà.

L'endocarpo è piuttosto piccolo, cuoriforme, allungato, duro, con base incavata, apice conico e terminante con un mucrone accentuato; la superficie è piuttosto liscia, con pori radi e di forma irregolare; il dorso è appiattito; il ventre è convesso, poco carenato; la sezione trasversale è subrotonda; lo spessore massimo è situato prevalentemente nella parte centrale. Le mandorle in guscio sono lunghe in media mm 22, larghe mm 12, spesse mm 9 e pesano gr 3,5 ciascuna.

I semi sono dolci, di forma tendenzialmente triangolare, lunghi in media mm 22, larghi mm 12 e spessi mm 9. Cento semi pesano gr 110.

Caratteri biologici, agronomici e commerciali: la fioritura, contemporanea a quella delle cultivar « Romana » e « Provvista », è precoce. La cultivar è risultata autoincompatibile. Nonostante che la « Ibba », sia abbastanza produttiva e che i suoi frutti siano prevalentemente monospermi e di resa superiore al 30 %, non si ritiene meritevole di diffusione per la pezzatura delle mandorle e per l'epoca di fioritura precoce.

« Nocciolara »

(Tav. V)

Cultivar di origine sconosciuta, presente nelle zone mandorlicole di Quartu S. Elena e di Quartucciu.

Alberi di media vigoria e sviluppo, a portamento assurgente, con rami di 1-2 anni esili e caratterizzati da internodi molto corti.

Foglie piccole (lunghezza media mm 45, larghezza media mm 19), di forma ellissoidale, con margine seghettato, apice ottuso, sprovvisto di mucrone, base arrotondata; il picciolo è lungo in media 15 mm.

Fiori di dimensioni medie (diametro medio mm 38); i petali sono di colore bianco, arrotondati, con apice incavato, lunghi mm 18, larghi mm 16; gli stami, leggermente rosati alla base, sono lunghi circa 8 mm e più corti dei pistilli; il peduncolo è molto breve (mm 1,2).

Frutti: il mallo è di colore verde e si distacca con difficoltà.

L'endocarpo è di medie dimensioni, cuoriforme, duro, con base appiattita, apice sub-conico, terminante con un mucrone piuttosto sviluppato; il dorso è lievemente convesso, il ventre è carenato, con sutura poco pronunciata; la superficie è piuttosto liscia, con pori irregolari, radi e piccoli; la sezione trasversale è ellissoidale; lo spessore massimo è spostato verso la base. Le mandorle in guscio sono lunghe in media mm 33, larghe mm 26, spesse mm 16 e pesano gr 8,5 ciascuna.

Caratteri biologici, agronomici e commerciali: la fioritura è contemporanea a quella delle cv. « Folla de pressiu » e « Vargiu ». La « Nocciolara » è risultata autocompatibile, ma si avvantaggia della impollinazione incrociata. È una cultivar localmente apprezzata per la sua costante fruttificazione, per la sua resa che si aggira intorno al 26 % e per il limitato numero di mandorle a seme doppio (5-6 %).

« Olla »

(Tavv. I - A; V)

Cultivar locale, originaria della zona di Sinnai, diffusa nelle zone di Dolianova, Sinnai e Villasimius; essa partecipa alla produzione totale della provincia in misura di circa il 25 %.

Alberi di modesto sviluppo, a portamento aperto ed espanso, con rami di 1-2 anni numerosi, robusti, irregolarmente disposti sì che la chioma assume un aspetto disordinato e cespuglioso.

Foglie di medie o piccole dimensioni (lunghezza media mm 47, larghezza media mm 18), di forma ellissoidale-breve, a margine finemente seghettato, con apice e base arrotondati; il picciolo è lungo circa 10 mm.

Fiori di media grandezza (diametro medio 34 mm); i petali sono, a completa antesi, di colore bianco, arrotondati, lunghi e larghi 18 mm circa; gli stami hanno filamenti rossi nella porzione basale, lunghi in media 8 mm, molto più corti dei pistilli; il peduncolo è lungo in media mm 2.

Frutti: il mallo è di colore verde tendente al grigio e si distacca con difficoltà.

L'endocarpo è di medie dimensioni o piuttosto piccole, duro, ellissoidale tendenzialmente cuoriforme, simmetrico; la base è convessa, l'apice è sub-conico e provvisto di un brevissimo mucrone ricurvo; la superficie è piuttosto liscia, con pori piccoli e radi; il dorso è convesso, il ventre carenato, con sutura ventrale poco pronunziata; la sezione trasversale è sub-rotonda; lo spessore massimo è prevalentemente centrale. Le mandorle in guscio misurano in media 35 mm di lunghezza, 27 mm di larghezza e 18 mm di spessore e pesano gr 5,6 ciascuna.

I semi sono dolci, cuoriformi tendenzialmente triangolari, lunghi circa 30 mm, larghi 16 mm e spessi 6 mm. Cento semi pesano circa 120 gr.

Caratteri biologici, agronomici e commerciali: la « Olla » fiorisce contemporaneamente alle cv. « Schina de porcu » e « Regina ». Essa è risultata autoincompatibile. Buon impollinatore è la cv. « Regina ». La « Olla » è produttiva, ma non molto costante nella fruttificazione. La resa si aggira intorno al 22 %. La percentuale di frutti monospermi è in media del 90-95 %. Si ritiene meritevole di essere diffusa soprattutto nelle zone collinari.

« Provvista »

(Tav. VI)

Cultivar locale, propagata inizialmente da un agricoltore di Quarto S. Elena, ed attualmente diffusa nella zona sud-orientale della provincia di Cagliari.

Alberi di media vigoria, a portamento aperto, con rami di 1-2 anni abbondanti, esili, flessibili, spesso penduli.

Foglie di dimensioni piccole o medie (lunghezza media mm 65, larghezza media mm 15), di forma lanceolata ed ellittico-allungata, con mar-

gine seghettato; l'apice è sub-conico, la base è rastremata; il picciolo è lungo in media 18 mm.

Fiori grandi (diametro medio mm 45), con petali di colore rosa, quadrangolari od ellittici, lunghi in media 18 mm, larghi mm 15; gli stami sono lunghi in media 9 mm ed alti quasi quanto il pistillo; il peduncolo è lungo in media mm 2.

Frutti: il mallo è di colore verde e si distacca con difficoltà.

L'endocarpo è duro, di medie dimensioni, di forma ellissoidale-allungata, con base arrotondata, apice sub-conico, il dorso è alquanto appiattito e il ventre è carenato, la superficie è liscia con pori puttosto ravvicinati e profondi, lo spessore massimo è prevalentemente centrale, la sezione trasversale ellissoidale. Le mandorle in guscio sono lunghe in media mm 35, larghe mm 22 e pesano circa 5 gr ciascuna.

I semi sono dolci, di media grandezza, ellissoidali-allungati, lunghi in media 24 mm, larghi 13 mm e spessi mm 6,5. Cento semi pesano gr 110.

Caratteri biologici, agronomici e commerciali: la fioritura è precoce e contemporanea a quella delle cultivar « Romana » ed « Ibba ». La cv. « Provvista » è risultata autoincompatibile e un buon impollinatore per la cv. « Romana ».

I frutti a semi gemellari si riscontrano nella misura del 20 %. La resa è in media del 25 %, ma la produzione è molto incostante e generalmente bassa. Per queste ragioni gli agricoltori non diffondono tale cultivar nei nuovi impianti.

« Regina »

(Tav. VI)

Cultivar da molti anni presente nelle zone di Quartu S. Elena e Quartucciu.

Alberi di medio sviluppo a portamento assurgente, con rami di 1-2 anni mediamente numerosi.

Foglie di dimensioni piccole o medie, lunghe in media 65 mm, larghe mm 20, di forma ellissoidale con margine finemente seghettato; il picciolo è lungo in media 17 mm.

Fiori di dimensioni piccole (diametro in media mm 30) con petali di colore bianco in piena antesi, rotondeggianti, lunghi mm 17, larghi mm 12; gli stami sono rosa nella parte basale, lunghi in media 9 mm ed alti quasi quanto il pistillo; il peduncolo è lungo in media mm 1,2.

Frutti: il mallo è di colore verde chiaro e si distacca con molta difficoltà.

L'endocarpo è semiduro, di medie dimensioni, di forma ellissoidale-allungata, con base appiattita, apice arrotondato. La superficie è rugosa con pori piccoli, numerosi; il dorso è convesso, il ventre carenato con sutura pronunziata; lo spessore massimo è prevalentemente centrale, la sezione trasversale sub-rotonda. Le mandorle in guscio sono lunghe in media 33 mm, larghe 26 mm, spesse mm 20 e pesano in media gr 4,6 ciascuna.

I semi sono dolci, piuttosto piccoli, cuoriformi, lunghi in media 24 mm, larghi mm 16 e spessi mm 7. Cento semi pesano gr 120.

Caratteri biologici, agronomici e commerciali: la fioritura è mediamente tardiva e contemporanea a quella delle cv. « Schina de porcu » ed « Olla ». La « Regina » è autoincompatibile ed è un buon impollinatore per la cv. « Olla ». La produzione non è costante e la resa è in media di appena il 20 %. Si ritiene questa cultivar non meritevole di ulteriore diffusione.

« Romana »

(Tav. I - B e VII)

Cultivar da tempo introdotta dalla Sicilia, dove è nota anche con il sinonimo di « Avola corrente » (S p i n a, 1956); per quanto si trovi presente un pò dovunque, nell'ambiente di coltura del mandorlo, le zone di maggiore diffusione sono Quartu S. Elena, Quartucciu ed agro di Dolianova. La « Romana » concorre nella misura di circa il 20 % alla produzione complessiva della provincia di Cagliari.

Alberi di grandi dimensioni, a portamento assurgente, con rami di 1-2 anni numerosi ed alquanto robusti.

Foglie di dimensioni piccole o medie (lunghezza media mm 65, larghezza media mm 23), di forma ellittica, con apice sprovvisto di mucrone e base arrotondata; il picciolo è lungo in media mm 17.

Fiori di dimensioni medie (diametro medio mm 42), con petali rosati, di forma arrotondata od allungata, lunghi, in media, mm 19 e larghi mm 14; gli stami, di colore rosa molto tenue nella parte apicale, sono lunghi, in media, 8 mm e sono più corti del pistillo; il peduncolo è lungo, in media, mm 1,6.

Frutti: il mallo è di colore verde, con qualche macchia rossa e si distacca con facilità.

L'endocarpo è duro, di medie dimensioni, di forma ellissoidale-allungata, con base obliquamente troncata e con apice appuntito e provvisto di un

mucrone pronunciato; la superficie è rugosa con pori piuttosto radi e di media ampiezza; il dorso è appiattito; il ventre è carenato con sutura poco evidente; la sezione trasversale è sub-rotonda; lo spessore massimo è prevalentemente spostato verso la parte centrale. Le mandorle in guscio sono lunghe in media mm 34, larghe mm 23, spesse mm 17 e pesano, in media, gr 7 ciascuna.

I semi sono dolci, di medie dimensioni, ellissoidali-cuoriformi, lunghi in media mm 22, larghi mm 13, spessi mm 7. Cento semi pesano, in media, gr 160.

Caratteri biologici, agronomici e commerciali: la fioritura è molto precoce ed è contemporanea a quella delle cv. « Provvista » ed « Ibba »; la « Romana » è cultivar autoincompatibile ed impollinata con successo dalla cv. « Provvista ». Nonostante sia molto produttiva e di buona resa (in media 20 %), non si ritiene meritevole di diffusione per l'elevata percentuale di semi gemellari (10-15 %), e per la suscettibilità alle gelate.

« Sa Ibba »

(Tav. VII)

Cultivar da taluni ritenuta introdotta dalla Sicilia; attualmente è presente nella ristretta zona di Quartu S. Elena.

Alberi di media vigoria, a portamento aperto, con rami di 1-2 anni robusti, abbondanti e brevi.

Foglie di dimensioni piccole (lunghezza media mm 58; larghezza media mm 16), di forma lanceolata, con margine crenato, apice appuntito, base rastremata; il picciolo è lungo in media mm 10.

Fiori di media ampiezza (diametro medio mm 42), con petali bianchi, di forma ellissoidale od ellittica, lunghi in media mm 19, larghi mm 15; gli stami sono lunghi mm 10 e più corti dei pistilli; il peduncolo è lungo in media mm 1,3.

Frutti: il mallo è di colore verde-chiaro e si distacca con facilità.

L'endocarpo è duro, di media grossezza, ellissoidale, simmetrico, con base arrotondata, apice sub-conico, il dorso è convesso come pure il ventre che presenta una sutura piuttosto pronunciata; lo spessore massimo è spostato verso la base, la sezione trasversale è sub-rotonda. Le mandorle in guscio sono lunghe in media, 35 mm e larghe 25 mm, spesse mm 18 e pesano, in media, gr 7 ciascuna.

I semi sono dolci, ellissoidali, piuttosto grossi, lunghi mm 25, larghi mm 14, spessi mm 6. Cento semi pesano gr 120.

Caratteri biologici, agronomici e commerciali: la fioritura è contemporanea a quella della cv. « Francese ». La cv. « Sa Ibba » è risultata autoincompatibile. La resa è in media del 20-23 %, ma la produttività è molto scarsa e la percentuale dei semi gemellari elevata (quasi il 30 %). Per questi motivi si ritiene che questa cultivar debba essere sostituita con altre di pregio.

« Schina de porcu »

(Tav. VIII)

Cultivar di origine non accertata; la sua coltura è limitata alla zona di Geremeas e Dolianova.

Alberi di medio vigore, a portamento assurgente, con rami di 1-2 anni brevi e poco numerosi.

Foglie di piccole o di medie dimensioni (lunghezza media mm 67; larghezza media mm 18), ellissoidali, con apice e base arrotondata; il picciolo è lungo in media mm 18.

Fiori di media grandezza (diametro medio mm 32); i petali sono bianchi, ellissoidali, con apice inciso, lunghi in media mm 18, larghi mm 14; gli stami sono lunghi circa mm 7 e molto più corti dei pistilli; il peduncolo è lungo in media mm 1,8.

Frutti: il mallo è di colore verde e si distacca con facilità.

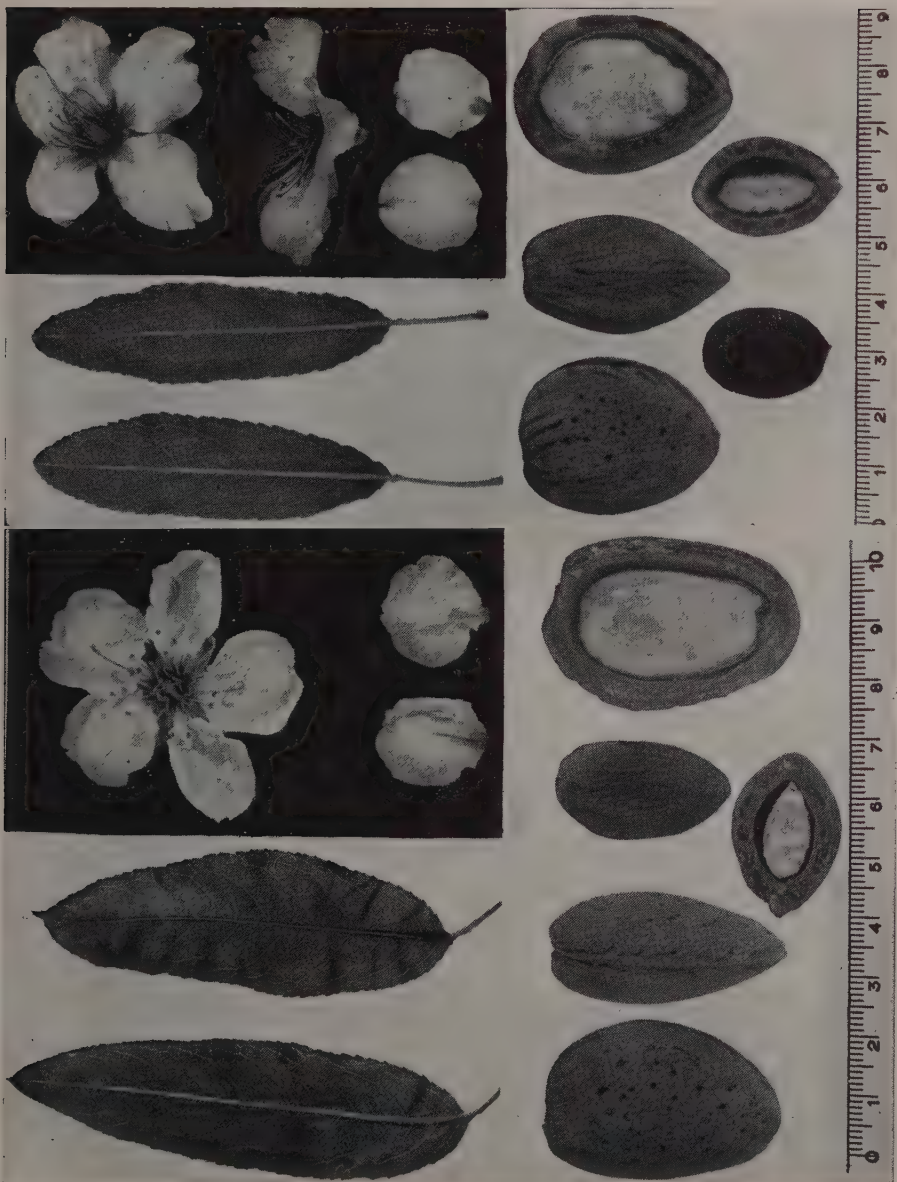
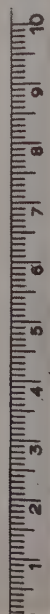
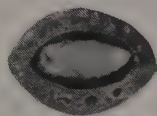
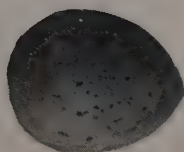
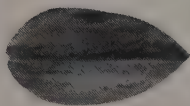
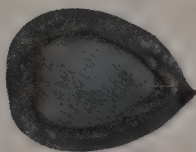
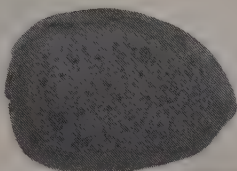
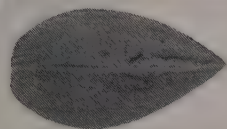
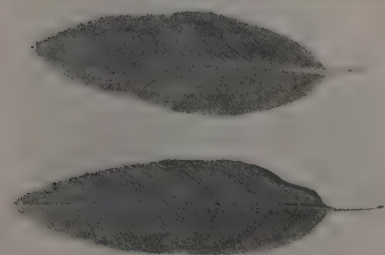
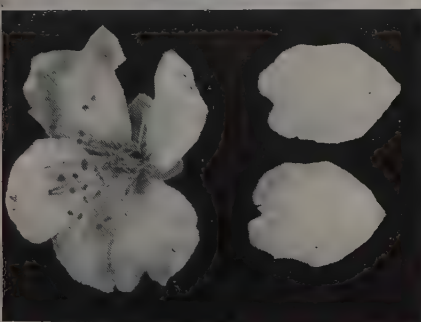
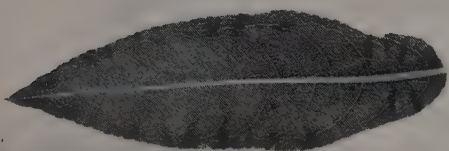
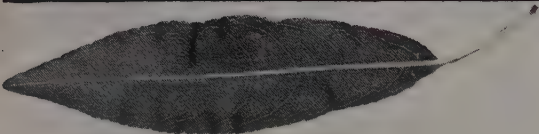
L'endocarpo è duro, cuoriforme, con base obliquamente troncata, superficie ruvida, cosparsa di piccoli pori piuttosto numerosi; il dorso e il ventre sono convessi e con sutura pronunciata; l'apice è sub-conico e provvisto di un breve mucrone; lo spessore massimo è prevalentemente centrale, la sezione trasversale è ellissoidale. Le mandorle in guscio sono lunghe in media 28 mm, larghe mm 25, spesse mm 16, e pesano, circa, gr 4 ciascuna.

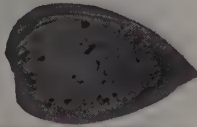
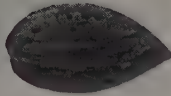
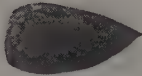
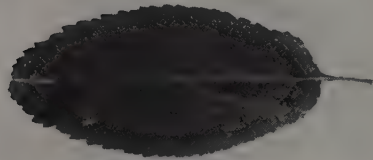
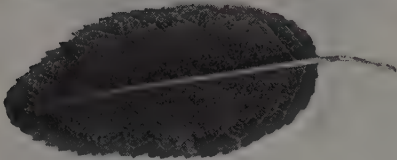
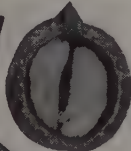
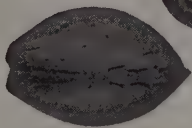
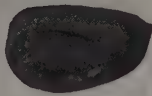
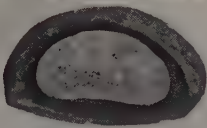
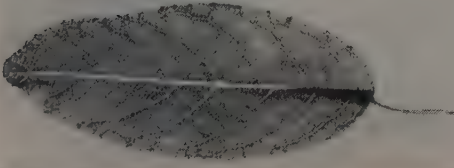
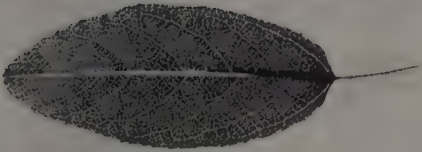
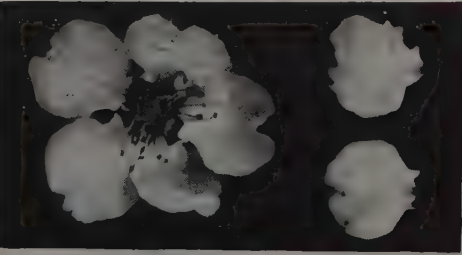
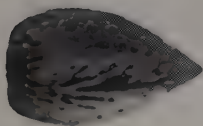
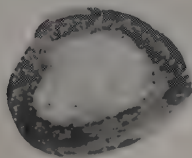
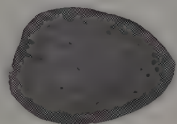
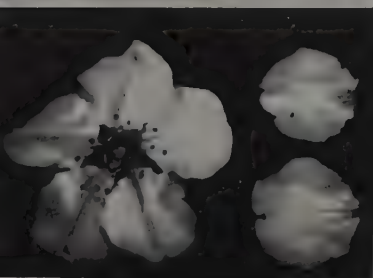
I semi sono piccoli, dolci, cuoriformi, lunghi in media mm 21, larghi in media mm 14, spessi in media mm 6. Cento semi pesano gr 100.

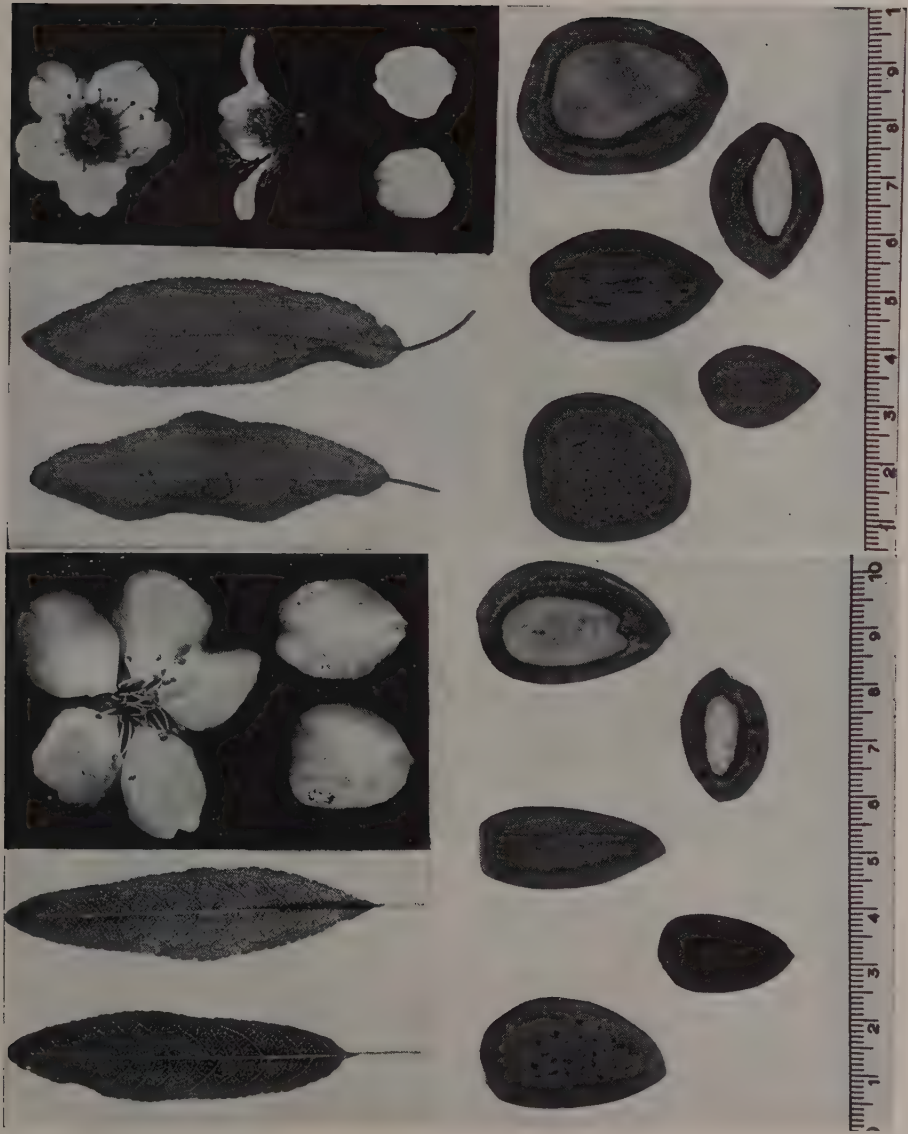
Caratteri biologici, agronomici e commerciali: la fioritura è contemporanea a quella delle cv. « Schina de porcu », « Olla » e « Regina ». La cv. « Schina de porcu » è autoincompatibile ed impollinata con successo dalla cv. « Folla de pressiu ». La « Schina de porcu » è produttiva, di buona resa (23 %), con semi gemellari in modesta percentuale. Per la sua rusticità si ritiene meritevole di essere presa in considerazione.

A) - *Olla* B) - *Francese*

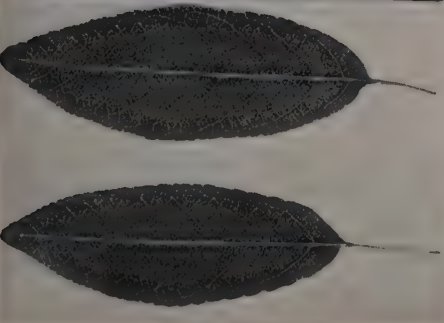
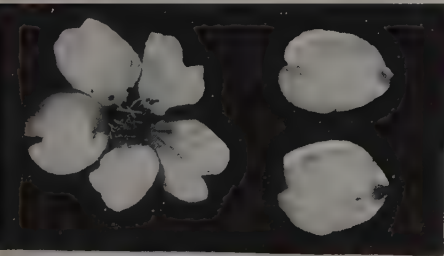
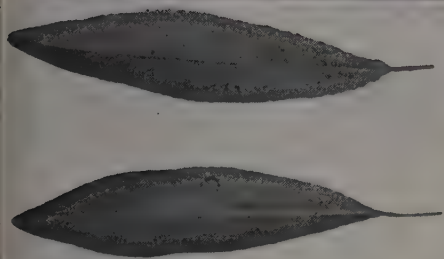
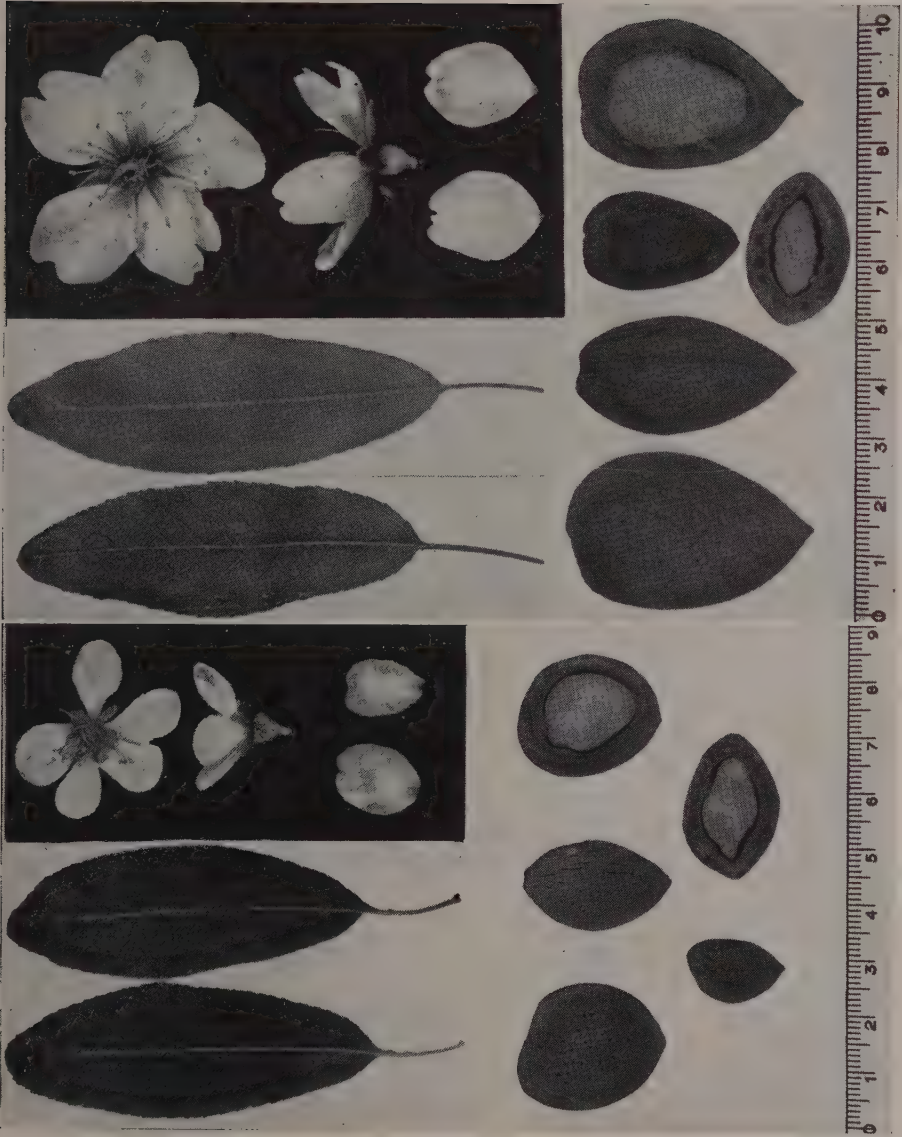
C) - *Cossu* D) - *Romana*

Cossu
Arrubia

Folla de pressiu

Farci

Ibba
Francese

Olla

Nocciolara

Regina

Provvista

Sa Ibba

Romana

Vargiu

Schina de porcu

« Vargiu »

(Tav. VIII)

Cultivar di origine presumibilmente locale, finora mai descritta, diffusa nella zona di Dolianova.

Alberi vigorosi, con portamento alquanto espanso, con rami di 1-2 anni abbondanti.

Foglie di grandi dimensioni (lunghezza media mm 67, larghezza media mm 18), di forma ellissoidale, con apice ottuso, base arrotondata, margine seghettato.

Fiori di media ampiezza (diametro medio mm 32); i petali sono di colore rosa tenue prima dell'antesi e bianchi in piena antesi, di forma ellissoidale, con apice incavato, lunghi in media mm 18 e larghi in media mm 24; gli stami hanno filamenti lunghi mm 8 e sono più corti dei pistilli; il peduncolo è lungo in media mm 2,6.

Frutti: il mallo è di colore verde e si distacca con facilità.

L'endocarpo è duro, grosso, di forma ellissoidale-allungata simmetrica con base obliquamente troncata ed incavata, apice conico, dorso e ventre leggermente convessi; la sutura ventrale è poco pronunciata; lo spessore massimo è spostato verso la parte basale; la sezione trasversale è ellissoidale. Le mandorle in guscio sono lunghe in media mm 38, larghe mm 26, spesse mm 20 e pesano, in media, gr 7 ciascuna.

I semi sono dolci, ellissoidali, piuttosto grossi, lunghi in media mm 27, larghi mm 16, spessi mm 9. Cento semi pesano circa gr. 160.

Caratteri biologici, agronomici e commerciali: la fioritura è contemporanea a quella delle cv. « Folla de pressiu » ed « Arrubia ». La « Vargiu » è risultata autoincompatibile. La elevata percentuale di frutti con semi gemellari sconsiglia una ulteriore diffusione di questa cultivar nei nuovi impianti.

CONCLUSIONI

Quale prima conclusione che emerge dai risultati delle presenti indagini si può osservare che la mandorlicoltura della provincia di Cagliari risulta caratterizzata da un numero di cultivar eccessivamente elevato, pur considerando, esclusivamente, le 14 cultivar che oggi partecipano, in misura più o meno sensibile, a determinare quantitativamente e qualitativamente la produzione.

In effetti, di tali cultivar solo cinque risultano, allo stato attuale, meritevoli di essere mantenute in coltura o di essere ulteriormente diffuse e precisamente: « Arrubia » ed « Olla » nelle zone più interne e nella media collina; « Cossu » nelle zone litoranee, limitatamente alle migliori condizioni pedologiche. Sono ancora da tenere presenti, per la loro rusticità, le cultivar « Schina de porcu » e « Nocciolara », che presentano un ampio adattamento alle condizioni pedoclimatiche delle diverse zone; quali buone impollinatrici, inoltre anche le cultivar « *Folla de pressiu* » (per « Arrubia » e « Schina de porcu ») e « *Regina* » (per la « Olla »). La cv « Cossu » è ancora da tener presente per la sua fioritura tardiva.

Se le predette cultivar rappresentano oggi le migliori tra quelle esistenti in provincia di Cagliari, ciò non toglie che esse potranno essere superate da altre di più recente introduzione ed attualmente allo studio nei campi di orientamento appositamente istituiti. Questa considerazione sottolinea la importanza e la necessità di una più ampia sperimentazione da attuare nei diversi ambienti, nei quali le migliori cultivar locali potranno essere opportunamente comparate con quelle di maggiore pregio diffuse nelle altre regioni mandorlicole della nostra Penisola ed anche nei Paesi esteri più importanti per la produzione mandorlicola mondiale.

BIBLIOGRAFIA

Baldini, E. — Indirizzi dell'olivicoltura e della mandorlicoltura in Spagna in rapporto al problema della economia idrica. « *Frutticoltura* », n. 6, novembre-dicembre 1958.

Baldini, E. — La coltura del mandorlo in Spagna. *Rivista dell'Ortoflorofrutticoltura Italiana*, N. 1-2, 1959.

Del Gaudio S. — Compilazione di una scheda amigdalografica. « *Frutticoltura* », n. 4, luglio-agosto, 1957.

Milella, A. — La coltura del mandorlo in Sardegna. « *Studi Sassaresi* », Sez. III, *Annali della Facoltà di Agraria dell'Università di Sassari*, vol. IV, 1956.

Milella, A. — Ricerche sulla biologia fiorale di alcune cultivar di mandorlo in Sardegna. « *Rivista dell'Ortoflorofrutticoltura Italiana* », N. 7-8, 1959.

Sirotti, G. — Il Mandorlo - Contributo allo studio della coltura del mandorlo nella Provincia di Cagliari. *Cattedra Ambulante d'Agricoltura*, 1935.

Spina, P. — Le cultivar di mandorlo in Provincia di Siracusa. *Tecnica Agricola*, N. 9-10, 1956.

Zito, F. — Una premessa al contributo di studi sulla mandorlicoltura della Sicilia. *Tecnica Agricola*, 1-2, 1958.

Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee
dell'Università di Sassari
(Direttore: Prof. R. BARBIERI)

Osservazioni sulla biologia del carciofo « Spinoso sardo »
(Cynara Carduncułus L. β Scolymus L.).

RAFFAELE BARBIERI

I. - La coltivazione del carciofo si è estesa notevolmente negli ultimi anni. Molto apprezzate sono le produzioni precoci siciliane e sarde (*).

In Sardegna le produzioni precoci vengono realizzate con due cultivar: una denominata « Spinoso sardo » e l'altra, non spinosa, conosciuta col nome locale di « Masedu ». La prima è coltivata largamente in provincia di Sassari, ma è diffusa anche nelle zone meridionali (Oristano, Campidano di Cagliari); la seconda è coltivata principalmente nel Campidano. Tra le due cultivar, la « spinosa » ha maggiore importanza.

La pianta del carciofo « Spinoso sardo » è vigorosa e produttiva: raggiunge, d'ordinario, un'altezza media di circa un metro.

Come si dirà, per produzioni precoci si ricorre frequentemente alla moltiplicazione con i così detti « ovoli ».

Da quella gemma dell'ovolo — prevalentemente la gemma apicale — che dà origine al caule principale, si sviluppano 2-3 foglie oblunghe più o meno a margine continuo, quasi senza spine. Successivamente si sviluppano altre foglie basali, in numero variabile da 14 a 20. Con l'allungarsi del fusto compaiono ancora altre foglie, per cui il numero totale di esse risulta di 30-45, delle quali 5-6 di dimensioni più ridotte sono portate dal peduncolo del capolino principale e 4-5 dai peduncoli dei capolini di 2°, 3°... ordine.

Le foglie, pennato-partite, hanno i segmenti acutamente lobati e portano numerose spine; raggiungono, a sviluppo completo, la lunghezza di

(*) Secondo le Statistiche, la superficie coltivata a carciofo in Italia ha investito nel 1958 Ha. 33.026, di cui Ha. 8.334 in Sicilia ed Ha. 6.743 in Sardegna. La produzione italiana è stata valutata in q.li 2.667.000. La produzione sarda, nello stesso anno 1958, è risultata di q.li 501.350 e l'esportazione — in prevalenza sui mercati di Genova, Torino, Milano, Roma — ha raggiunto 190.000 q.li. Particolarmente apprezzati sono i prodotti dei mesi da novembre a gennaio. I capolini della cultivar non spinosa sono richiesti dal mercato di Roma.

circa 100 cm. Nei soggetti così detti « selvatici » tutte le foglie, comprese le prime 2-3 basali, hanno i segmenti ancora più acuti e portano un maggior numero di spine.

Il fusto è eretto, a sezione circolare, solcato, tomentoso, con 2-4 ramificazioni grosse e divaricate. Al termine di esso e delle ramificazioni si formano le infiorescenze.

I capolini hanno forma conica allungata (Tav. I-II), con brattee di colore violaceo, soprattutto verso i margini delle medesime e di colore verde nella parte centrale. Ogni brattea termina con una spina di colore giallognolo lunga mm. 3-5 ed anche più. Nei capolini delle piante « selvatiche » le spine sono più sviluppate.

La lunghezza del capolino principale, a maturazione commerciale, in annate normali oscilla tra cm. 9 e 11; il diametro massimo tra cm. 5 e 6.

Sul peduncolo fiorale, poco al di sotto del capolino, si trovano 3-4 abbozzi di brattee.

La lunghezza del peduncolo fiorale è varia a seconda che si tratti del capolino principale o dei capolini di 2°, 3°.,. ordine. I capolini principali si tagliano dalle piante con un « gambo » lungo circa cm. 25; quelli secondari con « gambi » più corti, intorno a 15 cm.

Differenze apprezzabili nella forma e nelle dimensioni dei capolini si riscontrano su una stessa pianta in rapporto alla posizione occupata dai medesimi e quindi anche all'epoca di raccolta (Tav. III). Determinazioni eseguite nel 1959 hanno portato a constatare che i capolini di 2°, 3°, 4° ordine, gradualmente più tardivi, sono più corti e più larghi, come dai seguenti dati medi:

	Lunghezza cm.	Diametro massimo cm.	Lunghezza / Diametro
capolino principale	9,41	5,49	1,71
» di 2° ordine	9,35	5,99	1,56
» di 3° ordine	9,13	6,05	1,51
» di 4° ordine	8,84	6,13	1,44

Tutto ciò, come diremo, senza considerare la presenza in comuni colture di cloni alquanto differenti e non solo per i caratteri morfologici dei capolini (forma, dimensioni, spinosità) ma soprattutto per precocità e resistenza ai freddi.

Il numero di capolini commerciabili raccolti da una pianta varia in rapporto a fattori genetici, trofici e ambientali. Si ottengono in media 5-6 capolini per pianta.

La cv. « Masedu », non spinosa, è più precoce e meno esigente della « spinosa ». La pianta raggiunge minore sviluppo ed ha le foglie più strette con poche spine molto ridotte. I capolini hanno forma conica, poco più corti di quelli della cv. spinosa ed hanno brattee di colore verde intenso tendente al violaceo (Tav. IV). Le brattee convergono lievemente verso la parte apicale, ma risultano quasi tronche. Una leggera depressione caratterizza la parte terminale di ciascuna brattea.

II. - La tecnica d'impianto della carciofaia con la cv. « Spinosa » differisce a seconda delle possibilità di irrigazione. Nelle zone irrigue, più intensive, la carciofaia è generalmente annuale: si impianta tra luglio e agosto impiegando i così detti « ovoli ». Questa tecnica è particolarmente adoperata per le carciofaie della provincia di Sassari (orti del Sassarese, Anglona), sebbene vada diffondendosi anche nelle zone meridionali dell'Isola. Interrati gli « ovoli » si effettua subito un adacquamento. Ripetute somministrazioni di acqua si praticano in seguito fino al periodo delle piogge. Gli « ovoli », prima della messa a dimora, si mantengono in strati umidi per 24-48 ore, onde facilitare lo sviluppo delle gemme.

L'inizio e l'andamento della raccolta dei capolini sono influenzati dal decorso stagionale. In generale, i primi capolini si raccolgono in novembre e la raccolta prosegue fino ad aprile. Molto apprezzate, come si è detto, sono le produzioni del periodo invernale, sebbene l'esportazione continui in marzo e in misura più limitata anche in aprile.

In aprile-maggio la carciofaia si disfa: si lascia soltanto un piccolo appezzamento per ricavare gli « ovoli » necessari ai nuovi impianti.

Nelle zone ove le possibilità di irrigazione sono minori si ricorre alla moltiplicazione per « polloni » o « carducci » (germogli basali che si staccano dalla pianta con taglio netto, spuntandone le foglie prima di piantarli). Tale sistema di moltiplicazione si adatta, frequentemente, per carciofaie di durata poliennale (3-4 anni): così nell'Oristanese e nel Campidano di Cagliari. I carducci vengono messi a dimora tra dicembre e marzo. Le nuove piante vegetano fino all'inizio dell'estate, quindi entrano in riposo per produrre nei successivi mesi di dicembre-gennaio.

Qualora si disponga di acqua per irrigazione, la carciofaia poliennale può impiantarsi anche con « ovoli »: si ritiene, anzi, che le piante derivanti da ovoli siano più precoci, più rigogliose e longeve.

In tutti i casi, nelle carciofaie poliennali si verificherebbe un aumento del numero di piante così dette « selvatiche ». Con il progredire dell'in-

vecchiamento aumenterebbe il numero di soggetti con foglie molto più frastagliate e più spinose: ricomparirebbero cioè i caratteri atavici.

Dalle colture annuali del Sassarese si ottengono in media con la cv. « spinosa » 50-60.000 capolini per ettaro. Il peso medio dei capolini, compresa la frazione edule di peduncolo, oscilla a seconda dell'epoca di raccolta. Nostri rilievi hanno portato a constatare pesi unitari da gr. 204 a 294 nei capolini di prima raccolta (dicembre) e da gr. 136 a 147 in quelli delle ultime raccolte (marzo). In media, per 10 raccolte tra dicembre e marzo, si sono rilevati pesi unitari oscillanti da gr. 145 a 168.

I capolini più precoci sono i più pregiati e fra essi particolarmente quelli principali chiamati « capolini di testa ».

Purtroppo negli ultimi anni si è andata manifestando nella cv. « spinosa » una grave alterazione che porta all'atrofia dei capolini, particolarmente di quelli principali, con danni talvolta di notevole entità. L'alterazione si verifica con maggiore accentuazione da novembre a gennaio, poi decresce e si riduce a lievissime proporzioni. In realtà, il capolino si forma normalmente, ma in seguito subisce un brusco arresto di sviluppo con perdita di turgore che colpisce anche una parte del peduncolo fiorale, mentre le brattee diventano contorte (fig. 1).

Fig. 1 - cv. « Spinoso sardo » - atrofia del capolino principale.

Non pare che l'alterazione sia da attribuire ad azioni nocive di insetti. Si potrebbe pensare a squilibri fisiologici in conseguenza di particolari azioni climatiche; si potrebbe pensare ad altri fatti parassitari. Allo stato attuale si ignorano le cause che portano all'alterazione e prime ricerche sono state iniziate.

Sovente, durante i periodi invernali, si verificano danni per improvvisi abbassamenti di temperatura. Esiste in agro di Sassari un impianto di pluvirrigazione « antigelo » nella azienda orticola Pinna-Nossai. Pare che aspersioni di acqua nei momenti critici, quando cioè la temperatura scende al di sotto di 0°, portino a risultati favorevoli. Lo strato di ghiaccio che si forma sulle piante protegge gli organi di esse dalle basse temperature. In inverni rigidi, con tali interventi, si è salvata una notevole parte del prodotto, con una riduzione del danno di circa il 50 % rispetto alle carciofaie non protette.

III. - Benchè la coltivazione del carciofo vada acquistando sempre più importanza, scarseggiano studi e ricerche di biologia e di tecnica colturale. L'Istituto di Agronomia di Sassari ha condotto per un triennio esperienze di concimazione ed ha reso noto i risultati. Altre indagini, dirette a determinare il valore delle gemme a seconda della posizione da esse occupate sull'« ovolo », sono in via di conclusione.

Nel corso di tali indagini si è avuto modo di compiere particolari rilievi — oggetto della presente Nota — intorno al processo di formazione degli « ovoli » che, come già detto, vengono impiegati nell'impianto delle carciofaie annuali.

La moltiplicazione per « ovolo » dicesi anche moltiplicazione per « gemme » o per « occhio ». Secondo Zago gli « ovoli » sono « le gemme da cui si sviluppano le piante »; Morettini chiama « ovoli » gli « stessi carducci o polloni allo stato di gemma »; Rava le « gemme non ancora sviluppate da cui si originano i carducci ».

In realtà, il termine « ovolo » appare improprio. Tale termine vuole evidentemente riferirsi alla forma della porzione di rizoma portante le gemme, ma questa forma non richiama quella ovoidale.

L'« ovolo » infatti — volendo conservare il termine — è una porzione di rizoma di forma quasi cilindrica terminante ad apice e provvista di più gemme (fig. 2-a). La parte corticale è più o meno lignificata, a superficie leggermente rugosa. La lunghezza dell'ovolo, a seconda dello sviluppo del medesimo, varia da pochi cm. a 10-12 e talvolta più. Il diametro, nella

parte mediana, da poco meno di 10 mm. a 30 e più. Il numero delle gemme è vario: oltre quella apicale, se ne possono contare anche 10 e più. Il maggior numero di gemme è situato nel terzo superiore dell'« ovolo ».

a b

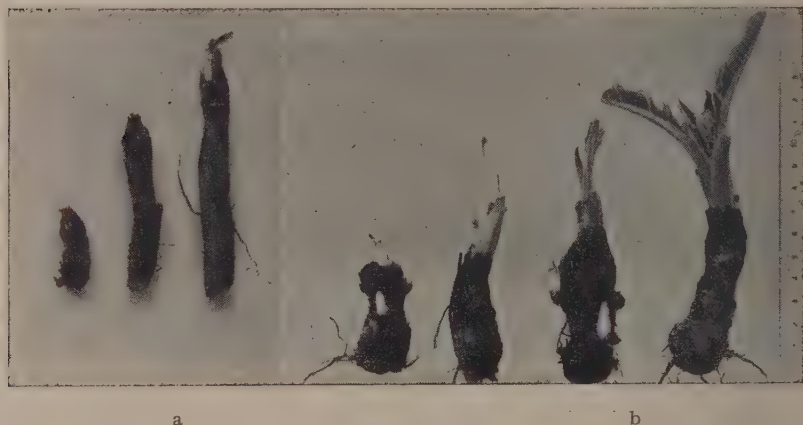



Fig. 2 - Ovoli di differente grandezza:

a) all'atto della messa a dimora (rid. a 1/4);
b) dopo 10 giorni dalla messa a dimora (rid. a 1/3).

IV. - Nell'agosto 1957 furono scelti da una carciofaia nella zona di « Ottava » 200 ovoli della cv. « Spinosa » che vennero messi a dimora il 31 stesso mese in un appezzamento di terreno limo-argilloso nell'azienda orticola Pinna-Nossai in vicinanza di Sassari. In seguito furono praticate le comuni cure colturali: irrigazioni, sarchiatura, rincalzatura.

Per seguire il processo di formazione dei nuovi ovoli si procedette ad estirpamenti periodici, scalzando di volta in volta con cautela 5 piante. In un primo periodo, fino ad ottobre, gli estirpamenti vennero eseguiti ogni 10 giorni; in seguito ogni 15 giorni.

Gli « ovoli » messi a dimora presentavano le seguenti dimensioni medie: lunghezza cm. 6,3; diametro mm. 16.

In base alle osservazioni compiute è possibile distinguere il ciclo vegetativo delle piante di carciofo provenienti dalla moltiplicazione a mezzo di ovoli in 4 fasi, che corrispondono a quelle più caratteristiche nei riguardi della formazione dei nuovi ovoli.

1ª fase. — La prima osservazione, compiuta dopo 10 giorni dalla messa a dimora degli ovoli, riguarda lo sviluppo della gemma apicale. Questa si presentava decisamente più sviluppata delle gemme laterali: è da essa che quasi sempre si genera il caule principale (fig. 2-b).

Da un più attento esame è risultato che le gemme bene sviluppate per numero e per dimensioni appartengono al terzo superiore dell'ovolo e poi al terzo medio. Nel terzo inferiore, alla data del 10 settembre, non si riscontrarono gemme sviluppate.

Gli ovoli esaminati dopo 20 giorni dalla messa a dimora confermarono in linea generale le osservazioni compiute in precedenza. Naturalmente, sia il novello caule sia le gemme si presentavano più sviluppati (fig. 3).

a b

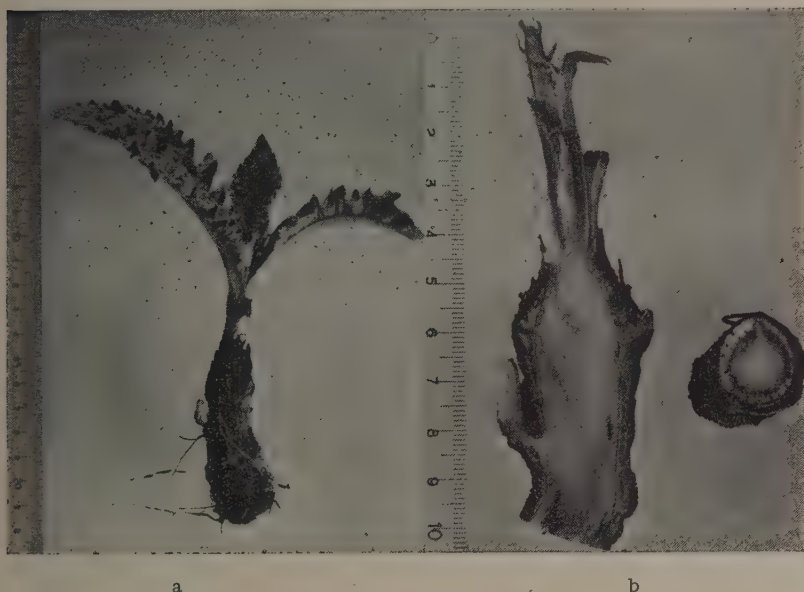
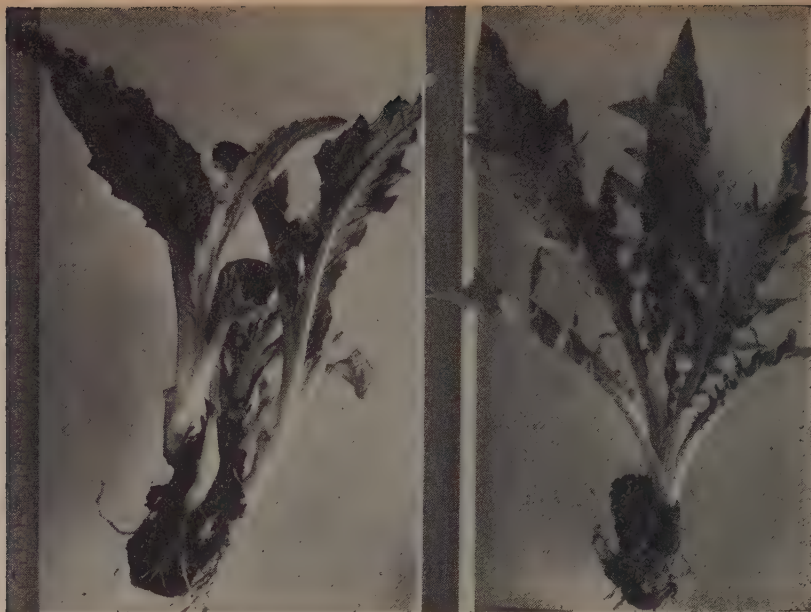



Fig. 3 - 1ª fase, dopo 20 giorni dalla messa a dimora: *a)* ovolo con germoglio principale e 5 gemme laterali; *b)* ovolo sezionato.

Le stesse osservazioni furono confermate al 3° prelievo (al 30 settembre).

Quando la gemma apicale trova difficoltà a svilupparsi, interviene una delle gemme laterali del terzo superiore o del terzo medio a generare il caule principale (figg. 4-5).

a (20-IX-57) Fig. 4 - 1ª fase: b (30-IX-57)

a) ovolo con germoglio apicale poco sviluppato: prevalgono i getti delle gemme laterali del primo e del terzo medio; *b)* ovolo mancante di gemma apicale: il germoglio si è sviluppato da una gemma laterale del terzo medio.

a (10-X-57) Fig. 5 - 1ª fase: b (30-X-57)

a) ovolo mancante di gemma apicale: dei tre polloni sviluppati uno è inserito sul terzo superiore e gli altri due sul terzo medio;

b) in mancanza della gemma apicale, due polloni si sono sviluppati da gemme opposte del terzo superiore dell'ovolo.

2^a *fase.* — Con le osservazioni compiute nel periodo novembre-gennaio si è potuta distinguere una seconda fase, alla quale corrisponde un intenso ritmo di accrescimento delle piante. In questa fase, oltre a verificarsi l'allungamento del fusto fiorale, le gemme del terzo superiore e del terzo medio generano polloni (« carducci ») in numero variabile da pianta a pianta, in relazione al numero di gemme portate dall'ovolo (fig. 6). I polloni si sviluppano più o meno notevolmente e, qualora non asportati, determinano azione di competizione e influiscono negativamente sulla produzione in capolini commerciabili.

Al fine di favorire lo sviluppo del fusto e delle sue ramificazioni, è sempre consigliabile l'asportazione tempestiva di detti polloni, operazione chiamata comunemente « scarducciatura ».

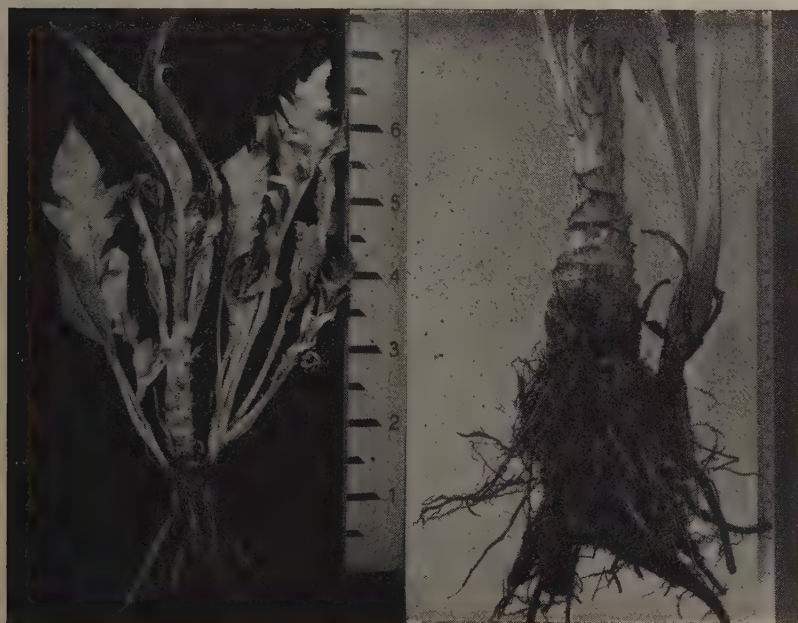
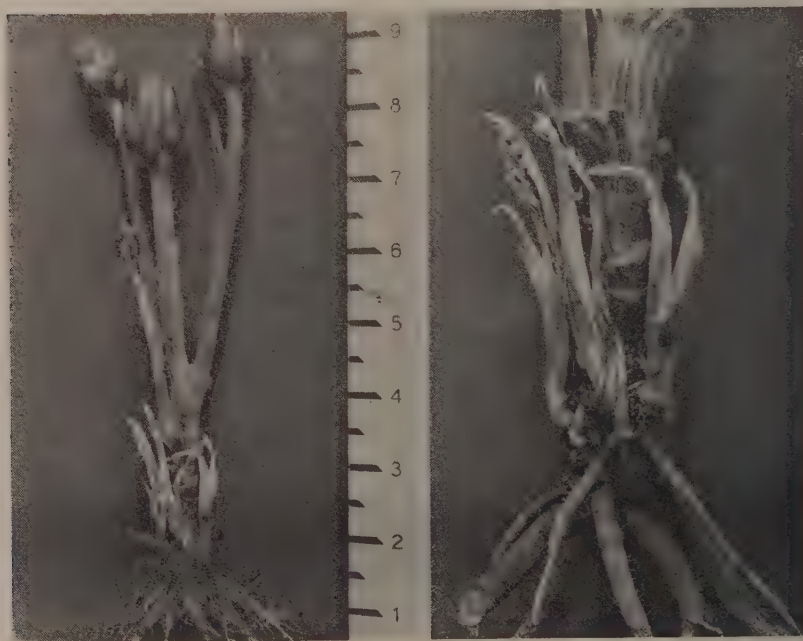



Fig. 6 - 2^a fase, fine gennaio: piante normali, con caule originato dalla gemma apicale dell'ovolo e con polloni (carducci) sviluppati da gemme laterali (per chiarezza sono state asportate le foglie; la scala nella fig. a sinistra è in dm.).

3ª fase. — Corrisponde al periodo di massimo sviluppo e di massima produzione della pianta (febbraio-aprile). In questo periodo si ha emissione di altri polloni, successivi cioè alla prima operazione di scarducciatura. Tali polloni si originano, in prevalenza, da gemme del terzo medio dell'ovolo originario e del terzo superiore, il quale ultimo, in questa fase, difficilmente si distingue dalla parte inferiore del fusto. Altra caratteristica di questa fase riguarda lo sviluppo assunto dall'apparato radicale. Le radici principali, del diametro massimo, nelle piante da noi esaminate, di cm. 2,5, partendo dal limite inferiore dell'ovolo originario, si estendono notevolmente sia lateralmente che in profondità.

Le caratteristiche ora descrite — emissione di nuovi polloni e sviluppo dell'apparato radicale — risultano evidenti dalle figg. 7-8-9.

a Fig. 7 - 3ª fase, al 15-IV-58: b

a) pianta con nuovi polloni in corso di sviluppo dopo la prima « scarducciatura » (sono state asportate le foglie - la scala è espressa in dm.);

b) particolari della stessa pianta (sono state asportate le radici più sottili che si dipartono dalla base dei polloni, onde mettere in evidenza le radici più grosse).

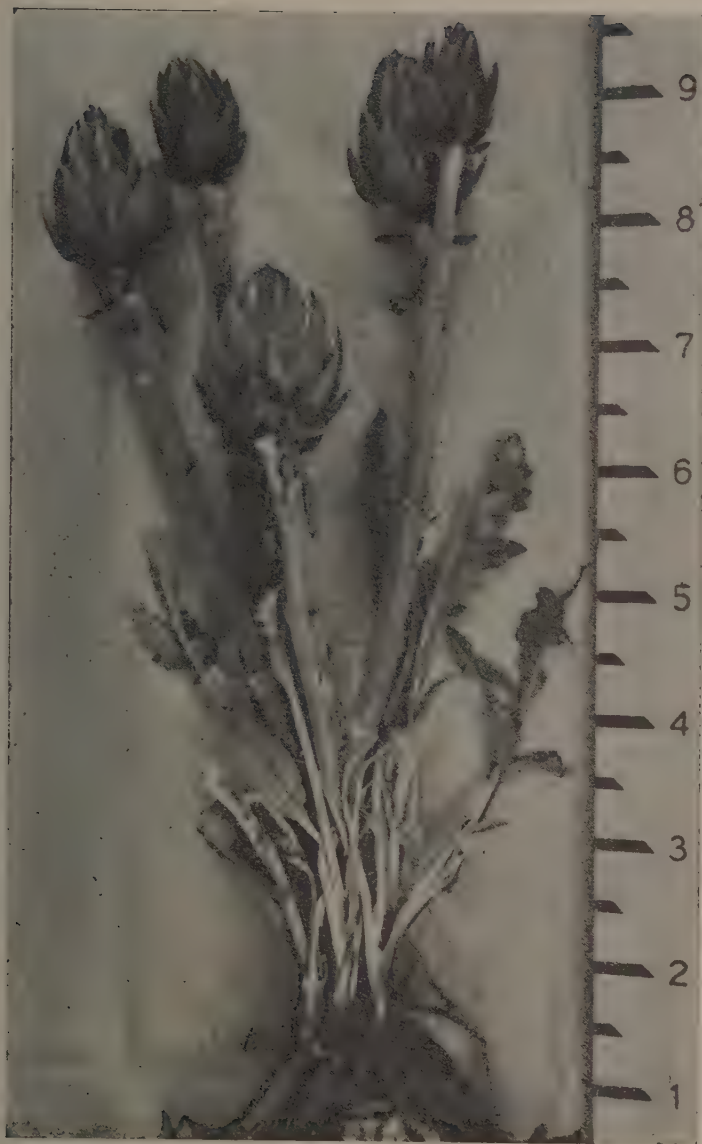



Fig. 8 - 3ª fase, al 30-IV-58: pianta in pieno sviluppo con ramificazioni del fusto principale (di proposito sono state asportate le foglie e non sono stati tagliati i capolini) e con nuovi polloni in corso di sviluppo dopo la prima « scarducciatura » (scala in dm.).

Fig. 9 - 3ª fase, al 30-IV-58: particolarità sul processo di formazione dei nuovi ovoli (sono state asportate le foglie dei nuovi polloni e nella fig. a destra anche le radici più sottili). Appaiono già evidenti i nuovi « ovoli », costituiti dalla porzione basale dei polloni in via di sviluppo.

4ª fase. — Corrisponde al periodo in cui la pianta entra in riposo (maggio-giugno). La pianta assume aspetto cespuglioso (fig. 10). Solo uno o due polloni — s'intende quando non vengono tempestivamente asportati oppure vengono appositamente lasciati (fig. 11) — riescono a formare il caule ed in genere tali polloni corrispondono a gemme del terzo superiore dell'ovolo messo a dimora. Tutti gli altri polloni hanno l'apparato fogliare molto più ridotto, mentre le porzioni basali ipogee, che corrispondono ai nuovi ovoli, circondano il caule principale a guisa di corona (figg. 10, 11, 12). I nuovi ovoli provengono in grande prevalenza dal terzo superiore e da quello medio dell'ovolo originario e vengono utilizzati per la moltiplicazione delle piante.

Sono questi ovoli che vengono asportati dalle piante-madri, a partire dai primi di luglio, per procedere con essi all'impianto delle nuove carciofaie. Tali piante, con l'ausilio della zappa, si scalzano al limite inferiore della ceppaia mettendo allo scoperto gli ovoli.

a b

Fig. 10 - 4ª fase, al 15-VI-58:

a) aspetto cespuglioso di una pianta prima di entrare in riposo vegetativo;

b) parte basale di una pianta: polloni con apparato fogliare in via di disseccamento e con le porzioni ipogee — nuovi « ovoli » — bene sviluppate (scala in dm.).

Fig. 11 - 4ª fase, al 15-VI-58: piante con nuovi ovoli formati (sono state asportate le foglie ormai secche). Nella fig. si distinguono anche il fusto principale (p) e quelli secondari (s); questi ultimi sviluppati da polloni appositamente lasciati.

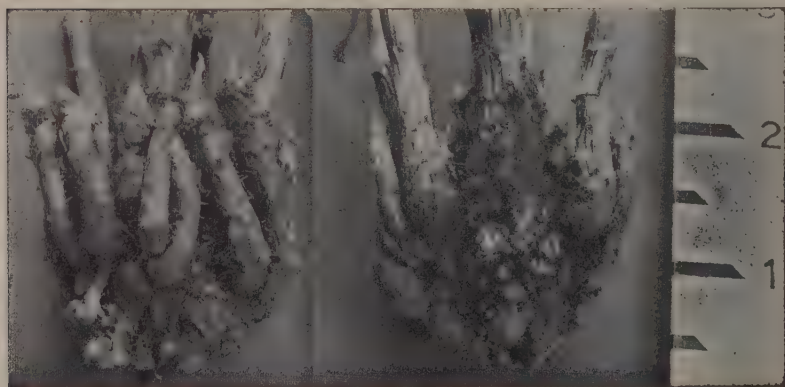
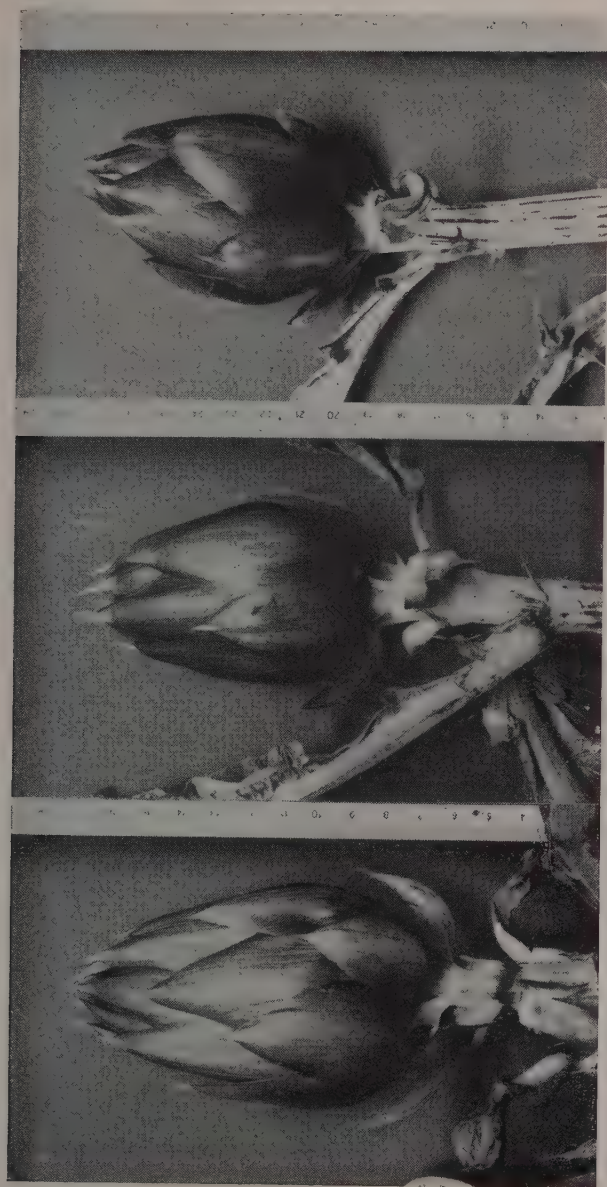



Fig. 12 - Particolari della fig. precedente: nuovi ovoli. Sono state asportate le radici; a destra sono stati in parte asportati anche i nuovi ovoli per mettere in evidenza la trasformazione subita dall'ovolo originario messo a dimora (scala in dm.).

cv. « *Spinoso sardo* » (capolino principale, a forma allungata)

cv. « *Spinoso sardo* » (capolino di 2° ordine, a forma corta)

cv. « *Spinoso sardo* » - Differenti forme di capolini su una stessa pianta:

a) capolino principale; *b*) capolino di 2° ordine; *c*) capolino di terzo ordine.

cv. senza spine « *Masedu* » (capolino principale)

V. - Su materiale prelevato come avanti detto, si è proceduto alla determinazione di taluni valori riguardanti il numero di gemme e la posizione delle stesse sull'ovolo. Calcolando le medie di tali valori, tratti dalle osservazioni compiute nelle diverse fasi, si è pervenuti alle seguenti risultanze:

— ovoli con gemme sviluppate:

sul 3° superiore in prevalenza, meno su quello medio, pochissimo su quello inferiore	85 %	sul totale degli ovoli esaminati.
solo sul 3° medio	11 %	
solo sul 3° inferiore	4 %	

— numero medio di gemme sviluppatesi da ciascun ovolo normale, vale a dire con gemme distribuite in prevalenza sul terzo superiore:

fino alla 1ª fase	3,4		
» » 2ª »	4,4		
» » 3ª »	9,1	sul 3° sup.	7,0
» » 4ª »	13,3	» 3° medio	4,3
		» 3° inf.	2,0

— numero medio di polloni (carducci) per ovolo:

fino alla 1ª fase	1,7		
» » 2ª »	2,8		
» » 3ª »	5,2	sul 3° sup.	5,5
» » 4ª »	8,6	» 3° medio	2,0
		» 3° inf.	1,1

Evidentemente non tutte le gemme sviluppate dall'ovolo si evolvono in carducci. Sono talune gemme più tardive, appartenenti in prevalenza alle parti inferiore e media dell'ovolo, quelle che non si evolvono in polloni, anche perchè avanza la fine del periodo vegetativo della pianta e sopraggiunge la stagione siccitosa.

Il numero di nuovi ovoli corrisponde, in generale, a quello dei carducci di seconda o terza emissione normalmente sviluppati; si passa da minimi di 3-4 a massimi di 12-15.

La formazione dei nuovi ovoli, il numero e la grossezza degli stessi, sono influenzati da taluni fattori, quali la grandezza dell'ovolo originario messo a dimora e il numero di gemme da esso portate; il ritmo di sviluppo

di queste gemme e la evoluzione in polloni; la natura del terreno; l'epoca in cui vengono effettuate le prime operazioni di scarducciatura; la profondità a cui viene effettuata la rincalzatura.

Evidentemente più grande sarà l'ovolo originario, maggiore risulterà il numero di gemme e maggiore sarà il numero di queste che si evolveranno in carducci; più ripetute e più tardive saranno le operazioni di scarducciatura e minore risulterà il numero dei nuovi ovoli; più superficiale sarà la rincalzatura e più piccoli risulteranno gli ovoli; più compatto sarà il terreno e meno sviluppati risulteranno i nuovi ovoli.

VI. - Dalle considerazioni esposte, tenendo conto dell'ambiente in cui abbiamo operato, si può dedurre che:

1) Nella pianta di carciofo derivante da « ovolo » il caule principale si sviluppa, in condizioni normali, dalla gemma apicale dell'ovolo stesso; solo quando — per lesioni meccaniche o altre cause — manca o risulta danneggiata la gemma apicale, sono le gemme laterali del terzo superiore, meno quelle del terzo medio, a generare il caule principale;

2) Le gemme portate dal terzo superiore e dal terzo medio dell'ovolo sono interessate alla formazione dei polloni o « carducci » che, nella pratica, vengono in un primo tempo asportati. Successivamente si ha emissione di nuovi polloni: la porzione basale di questi viene a costituire i nuovi « ovoli » che vengono impiegati per la moltiplicazione delle piante;

3) Il terzo inferiore dell'ovolo è soprattutto interessato dall'apparato radicale, il cui sviluppo, naturalmente, progredisce con quello della parte epigea;

4) I nuovi ovoli devono essere staccati dalla pianta-madre con opportuni accorgimenti, onde evitare lesioni che possano compromettere la vitalità della gemma apicale. È necessario soprattutto operare con accortezza allorquando — per la raccolta degli ovoli — si taglia con la zappa la parte aerea della pianta più o meno secca. Sovente, in Sardegna, è dato riscontrare azioni nocive dovute a larve di insetti (Lepidottero Noctuide *Hydraecia xanthenes* Germ.) che penetrano nell'ovolo, danneggiando le gemme. Pertanto si deve operare un'accurata scelta degli ovoli da destinare alla moltiplicazione;

5) Si deve aver cura di prelevare gli ovoli da piante-madri così dette « gentili », vigorose, sane, precoci e produttive, quanto più possibile uniformi anche per caratteri morfologici. Vanno eliminate le piante così dette

« selvatiche » che presentano una maggiore spinosità e che comunque portano a produzioni più tardive. E poichè in estate la parte epigea delle piante risulta secca e non è facile distinguere i soggetti « gentili » dai « selvatici », è da raccomandare di segnare in anticipo le migliori piante da cui ricavare gli ovoli per le nuove carciofaie.

VII. - Tenuto conto dell'importanza assunta dalla coltura del carciofo precoce, sorge la necessità di affrontare più ampi studi e ricerche per migliorare la produzione dal punto di vista quantitativo e qualitativo.

Innanzi tutto appare necessario intraprendere studi per pervenire a un miglioramento genetico. Nell'ambito delle due cv. diffuse in Sardegna, ma soprattutto nella cv. spinosa, esiste una notevole disformità morfologica e biologica. Un lavoro di selezione clonale riuscirà molto utile, tenendo presenti fondamentali caratteri: precocità e produttività delle piante; correlazioni tra spinosità delle foglie e precocità di produzione (sembra che le piante con foglie meno spinose portino a prodotti più precoci); resistenza delle piante ai freddi e alle avversità parassitarie; resistenza all'alterazione che porta all'atrofia del capolino, le cui cause, come si è detto, non sono ancora note. A tali caratteri se ne aggiungono altri d'indole commerciale: es. entità delle frazioni eduli dell'infiorescenza e del peduncolo fiorale; resistenza dell'infiorescenza staccata dalla pianta alle condizioni di ambiente e quindi ai trasporti; composizione chimica dei capolini in relazione alla precocità ed all'epoca di raccolta.

Dal punto di vista della tecnica colturale è necessario diffondere adatte formule di concimazione completa, che influiscono sulla precocità e sull'entità di produzione, così come ha messo in risalto la sperimentazione condotta dall'Istituto di Agronomia dell'Università di Sassari ed è necessario intensificare la lotta contro taluni parassiti, particolarmente contro la *Depressaria erinaceella* Stgr. e il « mal bianco » — *Leveillula (Oidiopsis) taurica* Arn. — Al riguardo sono da ricordare gli studi compiuti dagli Istituti di Entomologia agraria e di Patologia vegetale dell'Università di Sassari.

L'esportazione del carciofo precoce sardo sui grandi mercati del nostro Paese potrà avere notevole incremento. Pare anche possibile avviare l'esportazione su taluni mercati di altri Paesi Europei. È da auspicare, pertanto, un sempre maggiore interessamento per questa coltivazione da parte degli Enti preposti al progresso dell'agricoltura della Sardegna.

RIASSUNTO

Si descrivono due cv. di carciofo per produzioni precoci — cv. « Spinoso sardo » e cv. senza spine denominata « Masedu » — e si illustra la tecnica d'impianto della carciofaia, con particolare riguardo alla moltiplicazione a mezzo dei così detti « ovoli ».

Definiti i caratteri del'ovolo, si riferisce — per la cv. « Spinosa » — sui risultati di osservazioni biologiche compiute nell'annata 1957-58 con lo scopo di seguire il processo di formazione degli ovoli e di valutare il numero e la posizione delle gemme portate dagli stessi.

Si espongono, infine, i criteri che devono seguirsi nella scelta dei nuovi ovoli da destinare alla moltiplicazione delle piante e si auspicano più ampi studi per conseguire un miglioramento genetico della cv. « Spinoso sardo ».

CITAZIONI BIBLIOGRAFICHE

1) Baldini E. 1953 — Ricerche sulla biologia fiorale del cardo. *Ortoflorofruttic. ital.* n. 1.
2) Barbieri R. 1953 — Influenza della concimazione minerale sulla produzione del carciofo. *Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari,* I.
3) Crescini F. 1952 — Genetica vegetale, *REDA, Roma.*
4) Favilli R. 1956 — L'orticoltura sarda e le sue produzioni precoci. *Ortoflorofruttic. ital.* N. speciale dedicato a « l'Orticoltura italiana ».
5) Jacoboni N. 1958 — Il carciofo romanesco: biologia e coltivazione. *Ann. Fac. Agr. Univ. Perugia,* XIII.
6) Maccioni M. 1954 — Carciofo. *Enciclopedia agraria italiana. REDA,* Roma.
7) Massacesi A. 1932 — Il carciofo precoce nell'agro di Cagliari. *Tip. Soc. ed. int.* Cagliari.
8) Milella A. 1955 — Effetti della concimazione minerale sulla precocità del carciofo in coltura annuale. *Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari,* III.
9) Morettini A. 1952 — Corso di Orticoltura. Firenze.
10) Polano P. 1957 — La coltivazione del carciofo precoce in Sardegna. Esperienze di concimazione. *Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari,* V.
11) Prota R. 1956 — Ricerche sull'entomofauna del carciofo. *Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari,* IV.
12) Rava C. 1937 — Il carciofo. *REDA,* Roma.
13) Sechi Brusco S. 1912 — L'orticoltura in provincia di Sassari. *Tip. Gallizzi,* Sassari.
14) Traverso D. 1926 — Botanica orticola. *Tip. Ponzio,* Pavia.
15) Zago F. 1934 — Nozioni di Orticoltura. *Tip. Filipponi,* Roma.

Cattedra di Zootecnica generale della Facoltà di Agraria
dell'Università di Sassari

Fattori ambientali e genetici nel determinismo delle caratteristiche del bestiame [1].

(Considerazioni critiche e applicative)

Pietro Dassat

Ringrazio la Società agraria di Lombardia per l'invito di illustrare brevemente le prospettive aperte all'allevamento del bestiame nei suoi rapporti con la genetica. Invero, il cortese invito della Presidenza mi venne fatto lo scorso anno, ma purtroppo, causa vari impegni, ho dovuto rinviare ad oggi il piacere di questo nuovo incontro.

Nella conferenza che ebbi l'onore di tenere qualche anno fa in questa sede, nel 1954 se bene ricordo, ho esaminato il problema del miglioramento del bestiame alla luce della genetica quantitativa, ho accennato alla teoria e pratica dei metodi di riproduzione animale ed ho considerato i relativi sviluppi che ne derivano sul terreno delle pratiche applicazioni.

Dal 1954 ad oggi dobbiamo con intima soddisfazione riconoscere che i concetti della genetica moderna si sono andati gradualmente affermando nel pensiero dei tecnici e degli allevatori italiani più evoluti e in qualche caso sono già entrati in fase di applicazione, anche se è doloroso constatare come alcune sfere si muovano ancora su concetti che definirei pseudo genetici e non abbiano ancora realizzato l'importanza che il progresso scientifico tecnico nel campo della genetica va assumendo, e la sua sempre più stretta connessione con l'avvenire produttivo dell'impresa zootecnica. Ma sarà la scienza stessa nel suo inevitabile sviluppo a fare giustizia di ogni cosa.

Vorrei illustrare oggi le nozioni di ambiente pre e postnatale e di ereditarietà perchè mi pare che esse contribuiscano almeno in parte alla mi-

---

[1] Conferenza tenuta il 13 novembre 1959 alla Società Agraria di Lombardia.

gliore conoscenza dei principi scientifici dai quali più facilmente si determinano conseguenze utili per l'allevamento.

« Fattori ambientali e genetici » più che titolo di una conferenza costituisce il programma di un trattato o di un intero corso di lezioni. Dovrò perciò limitarmi ad enunciare qualche definizione, ad esaminare qualche rapporto, ad esporre specialmente le principali considerazioni applicative che si possono trarre dai fondamenti scientifici.

Per i tecnici dell'allevamento e per gli allevatori è constatazione quotidiana che gli animali di una stessa specie, di una stessa razza o varietà e perfino di una stessa famiglia sono sempre diversi gli uni dagli altri, presentano cioè variazioni più o meno evidenti, più o meno profonde.

Per quasi tutto il secolo scorso si è accettata la relazione tra ambiente ed eredità accolta nella teoria popolare, nella teoria lamarkiana e nelle superstizioni. Ma da circa 50 anni lo studio dell'eredità e delle variazioni si è notevolmente trasformato ed oggi, mentre si conferma la relazione accennata, dobbiamo però dire che il rapporto è differente. Sappiamo oggi che gli animali sono originati da una continua sorgente di vita che risale indietro nei secoli fino all'apparire della vita nel mondo e che le cause di variazione — cioè delle differenze che si hanno tra gli animali — sono differenze di patrimonio ereditario e differenze dell'ambiente pre e postnatale, conosciuto e sconosciuto, al quale gli animali sono stati esposti durante lo sviluppo e nel corso della vita produttiva.

Eccettuato il caso dei gemelli monozigotici o monovulari si può ritenere quasi impossibile che due animali abbiano identico genotipo, cioè tutti i geni identici e mai si dà il caso di due animali che si sviluppino in ambiente assolutamente identico. Ne deriva che ogni differenza, ogni variazione cioè che si possa osservare tra due animali o, meglio, tra quello che tecnicamente chiamiamo il fenotipo, sarà il risultato di alcune differenze del loro genotipo e di alcune differenze del loro paratipo, differenze che possono agire nella stessa direzione o in direzioni diverse.

Oltre a queste due principali divisioni della variazione (nella porzione ereditaria e in quella ambientale) dobbiamo considerare una terza porzione che deriva dall'effetto combinato dell'eredità e dell'ambiente o, in altre parole, dall'interazione tra genotipo e paratipo. Eredità e ambiente possono essere correlati oppure reciprocamente influenzarsi, nel senso che una qualche variazione del genotipo può essere più ampia in un ambiente che in un altro o, per contro, una particolare variazione di ambiente, mentre può modificare profondamente un determinato carattere in animali di un certo genotipo, ha poca azione sul fenotipo di animali di genotipo diverso.

Da un punto di vista generale si può quindi affermare che ogni carattere o caratteristica (cioè il fenotipo degli animali) ha origine ereditaria e ambientale, poichè è il risultato di una lunga catena di interazioni dei geni tra di essi e con l'ambiente. I geni non possono produrre il carattere, o i caratteri, cui presiedono, se non in ambiente adatto, e per quanto l'uomo modifichi l'ambiente non riuscirà mai a determinare un carattere se non in presenza dei geni necessari.

Ciò premesso, dirò che è opportuno parlare di carattere molto ereditabile quando si desideri sottolineare che gran parte delle differenze nei riguardi di tale carattere sono causate da differenze tra i corredi genici e che soltanto una piccola o molto piccola porzione della differenza fenotipica è da attribuire a differenze ambientali. Il colore del mantello dei bovini, il nero e il rosso per esempio, è carattere molto ereditabile perchè le circostanze ambientali, come l'esposizione degli animali al sole, determinano variazioni minime di colore in confronto alla grande differenza che esiste tra il nero e il rosso e che è dovuta a differenze tra i geni.

Possiamo invece definire poco ereditabile un carattere quando la maggior parte delle variazioni, cioè delle differenze che si osservano tra i fenotipi, sono causate da differenze dell'ambiente e soltanto una piccola porzione della differenza fenotipica ha componente genetica. Caratteri poco ereditabili sono, per esempio, i caratteri quantitativi o produttivi: produzione di latte, di carne, di lana, di uova, ecc. Le differenze tra gli animali di una stessa razza o varietà nei riguardi di tali caratteri sono più il risultato delle condizioni di salute dell'animale, delle tecniche di allevamento, di alimentazione, di ginnastica funzionale, delle condizioni igieniche dei ricoveri, ecc., che non espressione di differenze genetiche, per quanto sia ormai dimostrato che alcuni genotipi più facilmente di altri consentono le elevate produzioni.

Infine, quasi ambientali si possono definire i caratteri pochissimo ereditabili e moltissimo dipendenti dall'ambiente. Il numero degli agnelli per gestazione, la longevità nei bovini, la lunghezza dell'intervallo tra i parti nei bovini, ecc. sono caratteri che rientrano in questa categoria.

Negli organismi inferiori troviamo numerosi casi in cui i geni producono effetti diversi in ambienti diversi, per cui difficilmente si può incorrere nell'errore di considerare tali effetti dovuti a particolari condizioni genetiche. Nei mammiferi, nei quali le possibilità di variazioni ambientali sono al confronto ridotte, questo errore si può invece commettere facilmente. Tuttavia vi sono casi in cui anche negli animali domestici si possono mettere in evidenza gli effetti dell'ambiente sull'azione dei geni. È

classico l'esempio dei conigli Himalaya che presentano pelo bianco ed estremità nere. Questa colorazione viene ereditata come recessiva semplice ed è dovuta a un gene della serie albina di alleli multipli. I conigli Himalaya nascono completamente bianchi poichè il gene inibisce la formazione di pigmento alla temperatura costante dei mammiferi. A temperatura inferiore di pochi gradi, l'azione del gene è però assai diversa e provoca la formazione di melanine. Di conseguenza le estremità si anneriscono perchè sono più facilmente soggette all'abbassamento della temperatura che il resto del corpo. Così le parti esposte, la punta del naso, le orecchie, la coda, le zampe sono nere negli Himalaya adulti e si è potuto dimostrare che il carattere Himalaya non è dovuto a un gene che controlla la distribuzione del colore, bensì a un gene che produce effetti diversi a temperature diverse.

L'influenza dell'ambiente nel determinare l'effetto genetico è evidente anche in un gran numero di malattie nell'uomo e negli animali. Prendiamo l'esempio del rachitismo dovuto, come è noto, a deficienza di vitamina D sia per insufficienza nella razione sia per scarsa esposizione ai raggi solari. Ma il rachitismo è malattia che più facilmente insorge in certe costituzioni che in altre, che compare in certe famiglie e mai in altre; mentre soggetti rachitici possono avere sorelle e fratelli sani pur non essendovi alcuna differenza rilevabile nell'ambiente e nel modo in cui furono allevati. Vi sono perciò seri indizi che la predisposizione al rachitismo sia dovuta a cause genetiche.

In linea generale possiamo ritenere dimostrato che la costituzione genetica contribuisce in modo positivo a determinare la resistenza o la recettività alle malattie. Ciò assume, dal punto di vista zootecnico e veterinario, un'importanza applicativa di grande valore in quanto l'esistenza di una eredoimmunità e di una eredorecettività lascia intravvedere la possibilità di una profilassi genotipica intesa a produrre animali che offrano la massima resistenza alle malattie durante la loro carriera.

Ma torniamo alle variazioni dei caratteri che, come ogni fenomeno naturalistico, sono la risultante di un complesso di condizioni ereditarie e ambientali. Isolare tali condizioni per attribuirvi il compito di cause è problema spesso molto difficile. Tuttavia tra il 1900 e il 1920 la Genetica ha consolidato i mezzi per realizzare la distinzione tra cause interne ed esterne, tra « nature » e « nurture », tra genotipo e ambiente. Anche nei riguardi dei caratteri produttivi si può oggi calcolare con buona approssimazione la parte della totale variazione dovuta all'eredità. Questa parte, che viene de-

finita ereditabilità di un carattere, misura la frazione della variazione totale (o fenotipica) controllata dagli effetti medi (cioè additivi) dei geni, e rappresenta perciò un indice dell'accuratezza con la quale, conoscendo il fenotipo, si può stimare il genotipo. Ricerche al riguardo, ormai da qualche anno istituite anche in Italia, hanno permesso di stabilire che i caratteri produttivi sono relativamente poco ereditabili e sono invece per gran parte controllati dall'ambiente, inteso in senso lato, alla cui definizione concorrono il clima, la ginnastica funzionale, le tecniche di allevamento e di alimentazione, i criteri adottati nella costruzione dei ricoveri, le condizioni igienico-sanitarie, ecc.

Nei riguardi della produzione lattea, per esempio, recenti studi genetico-statistici hanno permesso di stabilire che il carattere, riferito alla prima lattazione, è espresso da un'ereditabilità uguale a 0.25-0.30. Ciò significa che le variazioni delle produzioni di latte in animali tenuti in una stessa stalla si possono per appena il 25-30 % circa ritenere dipendenti da differenze genetiche tra gli animali, mentre per il 70-75 % circa sono da attribuire all'influenza dell'ambiente e cioè a quel complesso di fattori dianzi accennati.

Se le differenze di produzione tra le bovine di una stessa stalla sono per così gran parte dovute all'ambiente, è facile intuire che le differenze di produzione tra le varie stalle in ambienti diversi saranno per la quasi totalità da attribuire a differenze ambientali, e infatti si è potuto dimostrare che le differenze genetiche tra gli animali di una stessa razza o varietà esistono, ma non sono notevoli. Si può quindi concludere che nel determinismo dei caratteri produttivi l'ambiente ha preminente importanza, sia perchè permette alle attitudini possedute allo stato potenziale di manifestarsi, sia perchè può variare i caratteri, anche se tali variazioni, spesso notevoli ed economicamente importanti, non modificano il genotipo e quindi non vengono trasmesse ai discendenti, salvo il caso estremo delle radiazioni ionizzanti e degli agenti capaci di produrre mutazioni [1].

La conseguenza pratica che deriva da questi fatti è incoraggiante ed apre vie insospettate ed insospettatamente facili ed accessibili a tutti gli

---

[1] Anche se qualcuno deliberatamente vuole credere che l'ambiente in cui vivono gli animali possa influenzare il genotipo e determinare variazioni ereditarie indipendentemente dalle radiazioni ionizzanti e da mutageni chimici, deve ammettere che le esperienze condotte al riguardo hanno dato risultati negativi o dubbi, e che se effetti ci fossero essi sono così irrilevanti da non avere importanza ai fini zootecnici.

allevatori di buona volontà. Se, come sembra, le differenze di produzione tra gli allevamenti sono di origine più ambientale che genetica dovrebbe essere possibile — migliorando l'alimentazione, la mungitura, i ricoveri, ecc. e cioè i fattori ambientali che l'uomo più facilmente controlla — aumentare in breve tempo la produzione delle stalle medie e scadenti fino ad arrivare quasi al livello delle migliori.

Sotto tale aspetto, l'estensione dei controlli funzionali è stata di apporto fondamentale al progresso zootecnico in tutti i paesi. Non soltanto perchè i controlli consentono di individuare i soggetti meno produttivi e di eliminarli dall'allevamento, ma soprattutto perchè, attraverso un'adatta organizzazione dei controlli, si rende più preciso il lavoro di selezione delle razze e si contribuisce all'educazione degli allevatori richiamando la loro attenzione sull'andamento economico e produttivo della stalla e, direttamente o indirettamente, determinando il miglioramento delle circostanze ambientali.

Nel considerare il miglioramento dell'ambiente e la contemporanea azione di perfezionamento selettivo delle razze sarà opportuno ricordare che la speranza di fissare i caratteri produttivi e di creare « nuclei » superiori è fallace e non ha alcuna giustificazione biologica, e che, in generale, non tutte le idee e le ipotesi nate in passato e spesso ancora seguite nella pratica zootecnica sono confermate dalle analisi sperimentali del XX secolo. Per quanto più da vicino interessa, potranno non essere inutili le seguenti particolari considerazioni:

1) provvedere, nel limite del possibile, alla rimonta dei propri animali con il proprio allevamento (migliorando però le condizioni ambientali, soprattutto quelle alimentari, onde facilitare l'esteriorizzarsi delle attitudini innate e il realizzarsi dei fenomeni immunitari). Con il Piana e l'Usuelli dobbiamo infatti chiederci: è proprio sempre vantaggioso ripopolare le così dette zone di sfruttamento con soggetti provenienti da altri ambienti?

2) individuare attraverso i controlli funzionali i soggetti capaci di produzioni biologicamente equilibrate, robusti di costituzione, fertili, resistenti alle malattie e destinare soltanto questi alla riproduzione, senza preoccuparsi troppo della codificazione conformista dei punteggi di valutazione ed evitando accuratamente, per quanto possibile, l'impiego della consanguineità;

3) assicurare all'allevamento condizioni ambientali adatte e tali da permettere la scelta dei riproduttori in possesso del genotipo i cui effetti si

desiderano; e considerare attentamente l'ambiente di vita di ciascun soggetto così da poterne tener conto nella scelta dei capi da elevare alla funzione di genitori della successiva generazione.

In linea generale gli animali destinati alla riproduzione vanno tenuti in condizioni ambientali il più possibile uguali a quelle in cui sarà allevata e dovrà produrre la discendenza.

Così è opportuno che gli animali destinati a produrre in ambiente non troppo favorevole (e non suscettibile di rapido miglioramento) vengano allevati in ambiente simile: ciò per avere la possibilità di individuare i riproduttori provvisti di corredo genico capace di determinare la migliore produzione e la maggiore resistenza alle malattie in condizioni di ambiente difficile.

Per contro, l'allevatore che ha specializzato la propria stalla per le elevate produzioni farà del suo meglio per gradualmente perfezionare la situazione ambientale perchè soltanto in ambiente ottimo, nel quale è destinato a produrre il bestiame ad attitudine specializzata, i geni utili alle elevate produzioni potranno esteriorizzare la loro presenza. L'alimentazione quantitativamente o qualitativamente deficiente, la mungitura non razionale, ecc. impedirebbero ad alcuni geni utili per le elevate produzioni in ambiente ottimo di manifestarsi, con la conseguenza di falsare la selezione.

Nel migliorare le circostanze ambientali sarà inoltre opportuno ricordare che i geni capaci di determinare una data produzione in un particolare ambiente si manifestano più chiaramente soltanto nei soggetti allevati in quelle particolari condizioni di ambiente. Nei cavalli si parla spesso di « stayers » e di « spinters » per indicare che alcuni cavalli vanno bene in una delle corse, ma non nell'altra.

Non tener conto di questi fatti e di queste conoscenze e confondere gli effetti dei geni con quelli dell'ambiente rende imprecisa la selezione, soprattutto nei riguardi dei caratteri quantitativi poco ereditabili, con il risultato di produrre animali le cui attitudini anzichè avvicinarsi a quelle dei genitori, tenderanno a regredire avvicinandosi alla media della razza-popolazione. Nei riguardi del nostro bestiame la risposta che il Ministro Rumor ha dato all'interpellanza fatta dall'On. Del Giudice circa i risultati della 61ª Fiera internazionale di Verona: « Questo Ministero è ben a conoscenza del modesto apporto che, purtroppo, l'allevamento nazionale è in grado di dare, ancora oggi, alle più importanti Fiere di bestiame, come quella di Verona. Per tali ragioni.... si cerca di accelerare lo sviluppo dell'allevamento in genere e, in particolare, dell'attività selettiva.... » ecc.,

ci conforta nell'affidamento che l'attività stessa sarà aggiornata ai dettami della sperimentazione genetica moderna e della moderna zootecnica.

Promosso e realizzato il miglioramento dell'ambiente, ed elevato così il rendimento delle stalle comuni, il problema di migliorare gli allevamenti di punta e di conseguire il massimo incremento genetico, e perciò duraturo, in vista di ottenere generazioni successive di animali più produttive delle precedenti, si basa, oltre che sulla selezione artificiale delle femmine, anche sulla possibilità di impiegare maschi di accertato pregio genetico.

Debbo ammettere che a questo punto il discorso si fa piuttosto difficile specie perchè al vero allevatore interessano soprattutto i caratteri espressi da bassa o media ereditabilità (e quindi molto sensibili all'influenza dell'ambiente) e spesso rilevabili soltanto in uno dei sessi, come è per il carattere produzione lattea.

Per cercare di stimare il valore genetico di un toro da latte dovremo studiare i suoi più vicini parenti. Infatti ogni parente conterrà un campione dei suoi geni e dall'esame di un numero sufficientemente grande di soggetti imparentati con il toro potremo farci un'attendibile idea dell'effetto medio dei suoi geni. Se i parenti presi in esame sono gli ascendenti noi sceglieremo il toro sulla base del certificato genealogico; se sono fratelli e sorelle avremo la così detta prova dei fratelli; se invece i parenti presi in esame sono i figli e figlie avremo la prova della discendenza.

Poichè nei riguardi della produzione lattea si fa soprattutto riferimento al certificato genealogico e alla prova della discendenza, mi limiterò ad accennare a questi due mezzi di valutazione. Dirò subito che il certificato genealogico, e cioè la conoscenza delle produzioni fornite dalle ascendenti, è insufficiente a garantire le qualità genotipiche di un riproduttore poichè le eventuali elevate produzioni della madre e delle nonne potrebbero indicare soltanto l'abilità dell'allevatore il quale, curando le condizioni ambientali, ha saputo spingere la propria stalla alle ottime produzioni.

Sussiste cioè il problema di non confondere gli effetti dei geni con quelli dell'ambiente. Il mezzo per potere, con una certa accuratezza, operare questa distinzione è offerto dall'esame della discendenza, ma non è di facile applicazione. Il primo punto da sottolineare è che occorrono molte figlie per condurre un soddisfacente esame. Per raggiungere un'accuratezza di valutazione del 70 % occorre controllare la produzione di almeno 30 figlie. Ciò porta al problema di fecondare circa 150 bovine per avere 30 figlie che completino la prima lattazione. Per provare 4 tori da confrontare tra di essi occorrono perciò 600 bovine circa, ed altre 600 almeno oc-

corrono per usare i 4 tori così provati. Per organizzare la prova della discendenza bisogna perciò disporre di un raggruppamento numeroso di animali.

Può essere possibile provare un toro anche in stalle singole, ma non avremo in questo caso l'elemento di paragone, poichè dal confronto di un tale toro con altri, provati presso altre aziende, non si possono ricavare dati attendibili di valutazione se consideriamo che le differenze di produzione lattea tra gli allevamenti sono di origine molto più ambientale che genetica.

Per risolvere il problema potremo: o controllare la discendenza in ambienti standard, come avviene nelle Stazioni danesi per la prova dei tori da latte e nei Centri suini ormai funzionanti in molti paesi, oppure controllare statisticamente l'ambiente ricorrendo a coefficienti di normalizzazione per calcolare quale sarebbe la differenza tra le figlie ove queste, invece di aver prodotto in ambienti diversi, avessero prodotto nello stesso ambiente.

Il metodo danese è buono, ma non è esente da critiche perchè in linea teorica un toro da latte che risulti di più elevato pregio all'esame nella Stazione di controllo può anche non dare i migliori risultati nelle condizioni di ambiente nelle stalle comuni. D'altra parte non si ritiene che il metodo sia applicabile nelle nostre condizioni così variabili per clima, produzione foraggera, ecc.

Nei riguardi dei bovini da latte, forse il metodo migliore consiste nel provare i tori in base alla produzione delle figlie tenute in stalle comuni e in ambienti diversi, e ciò per minimizzare gli effetti ambientali. L'organizzazione relativa presuppone la possibilità di sottoporre a controllo un vasto raggruppamento di stalle facenti capo ad un Centro di fecondazione artificiale. Ed è ormai noto che tale metodica, istituita in un primo tempo per risolvere situazioni contingenti igienico-sanitarie, si presenta oggi anche con finalità di fondamentale importanza zootecnica, capaci di orientare i piani della produzione animale.

Dopo la riscoperta delle leggi di Mendel, nel 1900, la vecchia scuola zootecnica formulava l'utile distinzione tra genotipo e fenotipo, ma considerava l'azione dei geni quale unica causa delle differenze tra apparenza degli animali ed eredità. L'importanza delle componenti ambientali della variazione fenotipica venne invero sperimentalmente dimostrata molto presto nella storia della genetica e riconosciuta e accolta dai moderni zootecnici inventori della prova della discendenza. Ma per l'applicazione pratica su vasta scala dei concetti genotipo-fenotipo abbiamo dovuto attendere le

conquiste della genetica delle popolazioni ed oggi, grazie anche al progredire degli studi nel campo della fisiologia, sono a nostra disposizione metodi razionali per realizzare l'auspicato perfezionamento produttivo delle varie specie e razze.

Probabilmente noi troveremo che non si possono dare norme assolute, valevoli per ogni specie e razza e per ogni caratteristica a tutti i vari stadi di perfezionamento. Dovremo perciò assicurarci che le nostre indicazioni scientifiche siano sempre espresse non sotto forma di « direttive », bensì sotto forma di suggerimento flessibile da adeguare alle diverse circostanze.

L'allevamento del bestiame è forse la più grande industria della nostra agricoltura ancora per gran parte condotta in base a metodi tradizionali. Gli esperti più quotati sono ancora Bakewell (1725-1795), Colling (1750-1836) e Bates (1775-1849). Ciò non deve stupire se pensiamo che lo studio dell'eredità animale è relativamente recente ed è molto complesso, dato anche l'elevato costo della sperimentazione e il lungo ciclo biologico delle grandi specie animali.

Le difficoltà sono ancora maggiori in Italia dove la scienza, come ha rilevato giustamente il Bonadonna, conserva nell'opinione generale una posizione di distacco, non è sentita, nè compresa, nè aiutata. Si ammirano di più i giocatori di calcio e i divi che non i nostri tecnici e uomini di scienza: hanno mai pensato che un divo di media popolarità guadagna più di 30 tecnici qualificati e studiosi messi insieme, per non parlare dei grandi « divi »?

Mi sia consentito esprimere la speranza di aver contribuito a convincere che in un'epoca, come l'attuale, caratterizzata dal continuo progresso in ogni campo, non può esservi posto per l'empirismo e il tradizionalismo. Se questa coscienza delle esigenze nuove dei tempi, scrive il Prof. Colonnetti, Presidente emerito del C.N.R., « non si svilupperà nella pubblica opinione e non indurrà gli uomini responsabili ad affrontare i problemi relativi alla ricerca scientifica con quella stessa energia e con quello stesso ardimento con cui sono considerati e risolti negli altri paesi, giorni tristi verranno, non soltanto per i fisici nucleari e per i loro Istituti, non soltanto per i cultori di altri non meno importanti rami della scienza, non soltanto per il nostro prestigio nel mondo del pensiero, ma anche per la nostra vita economica e produttiva che dal progresso scientifico-tecnico sempre più direttamente e sempre più decisamente dipende ».

Grazie.

RIASSUNTO

Si esaminano le componenti della varianza totale o fenotipica nello studio delle capacità di adattamento alle condizioni ambientali e dell'influenza di queste sulle attitudini produttive del bestiame. Il significato delle informazioni viene discusso nei riguardi dei piani di miglioramento.

SUMMARY

The components of the total or phenotipic variance are examined in connexion with the capacity of adjustment to environmental conditions and their influences on the functional aptitudes of farm animals. The significance of information is discussed with regard to breeding plans.

Istituto di Industrie Agrarie
dell'Università di Sassari
(Direttore: Prof. M. Vitagliano)

Sopra i costituenti minori dell'olio di oliva (*).

M. Vitagliano

L'olio di oliva gode in generale il favore della classe medica e dei consumatori più raffinati. Di tale superiorità, in confronto agli oli di seme alimentari, forse dovuta sia a motivi tradizionali nei Paesi produttori, sia al particolare inconfondibile gusto ed aroma, i risultati sperimentali finora avuti non sono riusciti a fornire alcuna documentazione, nè di carattere analitico nè d'ordine biologico.

Anche la sua composizione gliceridica, pur differendo sensibilmente da quella degli altri oli, non si è dimostrata atta nè a qualificarlo nè a difenderlo dalle possibili frodi. Abbiamo perciò rivolta la nostra attenzione ai costituenti minori, i quali, come è noto da tempo, vengono, per la massima parte, giudicati composti ad elevata attività biologica. Premettiamo subito che in questo gruppo di sostanze comprendiamo anche gli acidi grassi essenziali, pur se presenti nell'olio di oliva, in percentuali abbastanza pesanti.

Lo studio di tutti questi composti è stato intrapreso allo scopo di poter individuare qualche particolarità di composizione che potesse valere a giustificare la stima accordata all'olio di oliva ed, eventualmente, a tutelarne la genuità nonchè a colmare una lacuna, non esistendo, nella letteratura, alcuna indagine chimico-analitica, più o meno ampia, sui costituenti minori di detto olio.

I valori si riferiscono ad un complesso di risultati ottenuti, sopra alcune centinaia di campioni d'olio d'oliva tra il 1954 ed il 1958, presso lo Istituto di Industrie Agrarie dell'Università di Napoli, diretto in quel periodo da Antonio Fabris; altri si sono avuti nell'Istituto di Industrie Agrarie di Sassari (1).

(*) Relazione svolta al IV Convegno italiano di studi sulle sostanze grasse.

Idrocarburi totali e squalene.

È noto come tra gli oli di origine vegetale, l'olio di oliva accusi un contenuto tra i più alti di sostanze insaponificabili. Ciò è dovuto all'elevato tenore in idrocarburi, che ne costituiscono in media il 66 %, con oscillazioni varianti dal 49 all'80 %.

Tra essi, il più rappresentato è lo squalene, come accertarono Drummond e Thorbjarnarson (2) e che, con le sue sei insaturazioni, giustifica, l'elevato numero di iodio dell'insaponificabile (3). Infatti dai valori riportati dai diversi Autori si rileva che, vicino a limitate percentuali di idrocarburi saturi, vi sono notevoli quantità di squalene, variabili da un minimo di mg. 104 per 100 g di olio dosati da Hadorn e Jungkunz ad un massimo di mg. 720 riscontrati da Williams, Dickart e Michelic e Momirovic.

Particolare menzione meritano i risultati di Fitelson. Infatti questo studioso, pur avendo riscontrato valori oscillanti tra 136 e 708 mg. di squalene, in contraddizione con i suoi stessi risultati, afferma che sovente si fa ricorso all'aggiunta di squalene all'olio di oliva di qualità inferiore, perchè non venga guardato con sospetto.

Noi, su 162 campioni di olio di oliva sicuramente genuino e proveniente da tutti compartimenti olivicoli italiani, abbiamo dosato da mg 124 a mg 705 di squalene per 100 g di olio.

Nell'olio della mandorla di oliva al pari degli oli ottenuti da semi, le quantità di squalene sono molto basse; comunque non superiori a 50-60 mg/%. Gli oli di origine animale ne sono pure poveri, ad eccezione di certi oli di fegato di alcuni squali che ne sono particolarmente ricchi. Allo squalene considerato un triterpene aciclico è stata riconosciuta di recente (4) la qualità di precursore, oltre che del colesterolo, di tutti gli steroidi, compresi gli ormoni sessuali.

Steroli.

Un altro gruppo di composti che sono presenti nell'olio di oliva, come in tutte le altre sostanze grasse naturali, sono gli steroli; si trovano sia liberi che esterificati. Secondo Fuhrmann (5) sono costituiti da betasitosteroli in grande prevalenza e da uno sterolo destrogiro non identificato.

Dai valori riportati dalla letteratura (6) si rileva che il loro quantitativo, nell'olio di oliva, varia in misura notevole: da mg 75 a mg 185 %;

B a i l e y (7) invece cita valori molto più elevati e cioè da mg 230 a mg 310 %.

Noi, sempre, su campioni di olio di oliva genuini, ne abbiamo dosati da mg 104 a mg 185 % per oli a distanza di 8-10 mesi dalla loro preparazione e da mg 123 a mg 254 in oli di recentissima produzione. Si rileva pertanto che questi composti, durante il periodo di immagazzinamento degli oli, per cause non ancora precisate, subiscono una decurtazione.

La quantità di steroli nel grasso della mandorla di oliva risulta notevolmente più elevata in confronto al contenuto del rispettivo olio di polpa: mg 426 in confronto a mg 186 %.

Abbiamo poi accertato che il punto di fusione dell'acetato di sisteroli dell'olio di oliva è compreso tra 117°,6 e 119°,7, mentre quello degli altri oli vegetali è più elevato. L'acetato di colesterolo ha invece il punto di fusione di 113°-113°,5. Con questa misura è possibile rilevare l'aggiunta di olio di semi all'olio di oliva anche nella misura del 5 %; può rilevarsi invece inefficiente qualora la prova risulti di natura complessa.

Fosfolipidi.

Dalla letteratura esaminata non abbiamo rilevato alcun valore di fosfolipidi nell'olio di oliva; sono riferiti invece le percentuali accertate per gli oli di semi. I fosfolipidi, per la loro proprietà fisiche e chimiche, variano in misura notevole anche in un olio della medesima provenienza. Il grado di maturazione e la durata di conservazione del seme, la tecnica di estrazione dell'olio di oliva e più ancora l'età dell'olio medesimo sono tutti fattori che ne condizionano il contenuto. R a o e M u r t i (8), infatti, nell'olio di arachide ne hanno dosato da g 0,04 a g 0,63 %.

In genere gli oli di seme estratti di recente e assolutamente grezzi contengono da g 0,5 a g 2,4 % di fosfolipidi; i più ricchi risultano quelli di soia, lupino e germe di grano (9).

In base ai valori analitici da noi avuti per 40 oli di oliva di 7-8 mesi di età, si rileva che 8 ne risultano completamente privi e i rimanenti ne hanno fino a mg 8,4 di fosfolipidi, espressi come fosfatidi di soia. In oli di recentissima estrazione ne abbiamo dosato non meno di mg 3,9 e fino a mg 13,5 %.

Possiamo quindi affermare che l'olio di oliva di pressione contiene fosfatidi solo in tracce, al pari di quanto riscontrato per gli altri oli di polpa, quali ad esempio il cocco (10).

Al contrario, per l'olio di mandorla di oliva si accerta un tenore in fosfatidi di g. 0,16 %, cioè in misura notevolmente maggiore di quello dell'olio della polpa e dello stesso ordine di quello riscontrato negli oli di seme non rettificati.

Clorofilla.

È ritenuto il costituente caratteristico dell'olio di oliva ed è presente nelle due forme *a* e *b*; si decompone facilmente in feofitina *a* e *b* (11). Ma mentre Coe, Diemar e coll. (12) sono dell'avviso che la presenza di clorofilla in un olio ne favorisce l'irrancidimento, al contrario Roncero e Vela (13) sostengono che la frazione dell'estratto ottenuto con etere etilico dalle foglie di oliva e contenente principalmente clorofilla, esplica una certa attività antiossidante.

La quantità di clorofilla presente nell'olio di oliva risente dell'influenza di numerosi fattori. Finora non sono noti i limiti entro cui varia, i dati riferiti dalla letteratura essendo limitatissimi. Mingot (14) sopra due oli vergini ha dosato 0,54 e 0,63 p. p. m. di clorofilla $a + b$; niente in alcuni oli lampanti rettificati.

Per il dosamento della clorofilla in 50 campioni di olio di oliva abbiamo fatto ricorso sia alla metodica di Stillmann (15) che a quella di Mingot.

Non abbiamo avuto la possibilità di controllare quale delle due metodiche fornisca risultati più attendibili quando è applicata all'olio di oliva, in quanto non è stato possibile procurarci della clorofilla cristallizzata. Pertanto abbiamo applicato i due metodi così come descritti dai due Autori.

In base ai risultati avuti con il metodo di Mingot si rileva che nei campioni di oli di oliva di 7-8 mesi di età la clorofilla $a + b$ può mancare del tutto oppure riscontrarsi fino ad un massimo di 2,5 p. p. m.; con il metodo di Stillmann, invece, la clorofilla è sempre presente: va da 0,06 a 2,22 p. p. m.

Gli oli di recentissima produzione, cioè con meno di un mese di vita, possiedono un più alto tenore di clorofilla: da 1,25 a 9,68 p. p. m. con il metodo di Mingot, da 0,91 a 4,45 p. p. m. con il metodo di Stillmann.

In base alle variazioni abbastanza notevoli riscontrate applicando i due metodi siamo costretti a fare qualche riserva sopra i valori ottenuti e pertanto non prendiamo nemmeno in considerazione i contenuti di feofitina misurati con il metodo di Mingot anche perchè non abbiamo elementi per l'interpretazione dei risultati.

Carotinoidi e carotene.

Ben nota è l'importanza che ha questo gruppo di sostanze nell'alimentazione umana, sia di per se che per la loro trasformazione in axeroftolo.

L'olio di oliva, al pari di tutti i grassi vegetali, è privo di vitamina A, mentre è provvisto di provitamina A ma sempre in quantità insufficienti a guarire uno stato di carenza. Anche per tali costituenti la letteratura sopra l'olio di oliva è molto avara.

Un valore è citato da Fuhrmann e si riferisce ad un olio di sansa: 900 gamma in 100 g di olio.

Vogel e Knoblock (16) in un olio di oliva ne dosano 96 gamma in confronto a 390 gamma accertati in un olio di crucifere e a 240 gamma sull'olio di germe di mais. Sarda (17) riferisc che in alcuni oli di oliva spagnoli ne sono stati dosati da 42 a 146 gamma sempre per 100 g. di olio.

In base ai risultati analitici da noi ottenuti possiamo affermare che nell'olio di oliva di produzione italiana abbiamo riscontrato:

a) la presenza di xantofilla, in quantità notevole, di carotene, prevalentemente nella forma beta, e di licopene, in dose limitatissima.

b) i pigmenti carotinoidi variano da 58 gamma a 956 gamma per 100 g. di olio. I valori minimi si riferiscono ad oli di Calabria, zona ove le olive giungono all'oleificio sovramature.

c) i caroteni oscillano da 33 fino a 369 gamma per 100 g. di olio. L'epoca e il sistema di raccolta della drupa, il metodo di estrazione dello olio, il criterio e la durata di conservazione di questo, sono alcuni fra i numerosi fattori che influenzano il contenuto di carotene dell'olio di oliva.

Tocoferoli.

La letteratura sull'argomento (18) è concorde nell'affermare che l'olio di oliva accusa un basso contenuto di vitamina E, in confronto a quello accertato per gli oli di seme, in particolare mais, cotone e soia.

Notevoli diversità accusano i valori riportati per l'olio di oliva dai vari autori: da 3 a 30 p. p. m. per Blaizot e Mellier (19), da 100 a 200 secondo Biefer e Hadorn (20) e da 30 a 300 secondo Lange (21).

Noi su 50 campioni ne abbiamo riscontrati da 12 a 162 p. p. m.

Questi valori così ampi non consentono alcuna deduzione nei riguardi della difesa della genuità del prodotto come è stato tentato per il burro. Dal punto di vista biologico, riteniamo inesatta la diffusa opinione che gli oli di seme sono, nei confronti dell'olio di oliva, molto più ricchi del fattore antisterile. Questo nostro dissenso deriva dalla constatazione che mentre nell'olio di oliva tocoferoli trovansi tutti sotto forma alfa come hanno accertato Biefer e Hadorn (l. c.), negli oli di seme si trovano rilevanti quantitativi anche nelle forme beta, gamma e delta, tutti composti questi a limitata se non nulla attività vitaminica. Infatti, ponendo eguale ad 1 il potere vitaminico dell'alfatocoferolo, per le altre forme decresce a 0,4, a 0,12, a quasi zero, rispettivamente.

L'olio della mandorla di oliva ne accusa un tenore molto più elevato: 252 p. p. m. in confronto a 75 del rispettivo olio di seme.

La identificazione di alcuni alcooli.

Dopo il dosamento dei surriferiti costituenti si rileva che il 20 % circa dell'insaponificabile sfugge alla identificazione.

Per il suo riconoscimento abbiamo fatto ricorso alla metodica suggerita da Boemer (22). Abbiamo così potuto accertare che trattasi di alcooli grassi, lineari, con almeno 24 atomi di carbonio, del tipo miricilico.

Ciò è stato confermato sia con la reazione colorimetrica con ossichinolato di vanadio, sia calcolando il peso molecolare medio — 436 — in base alla determinazione del numero di acetile.

Fuhrman (l. c.) ha rilevato nell'olio di sansa la presenza di una miscela di alcooli con 24 e 26 atomi di carbonio.

Si può quindi ritenere che la differenza riscontrata tra il valore della insaponificabile e quello dei suoi costituenti da noi dosati sia costituita da alcooli di alto peso molecolare oltre che da sostanze di natura resinoide.

Acidi grassi poliinsaturi.

Abbiamo, successivamente, su 31 campioni di olio di oliva di pressione eseguita la determinazione degli acidi grassi poliinsaturi, applicando il metodo « tentative Cd 7-48 » dell'American Oil Chemists' Society.

Nota è oggi l'importanza data dai biologi a questo gruppo di composti. Infatti, tra le azioni svolte dagli acidi linoleico e arachidonico ricor-

diamo tra l'altro quelle di avorire la moltiplicazione cellulare, di curare alcune anormalità della pelle e di esplicare, secondo alcuni, un'azione contro le ateromasie.

In base ai risultati ottenuti si può affermare che nell'olio di oliva di pressione sono presenti soltanto acidi dienici coniugati da tracce fino a g. 0,150 %. Trieni e tetraeni coniugati sono assolutamente assenti negli oli ottenuti da olive sane e ben conservate.

L'acido linoleico varia da g. 4,17 a g. 10,43 % e l'acido linolenico da g. 0,48 a g. 0,96. Di molto superiori sono invece i tenori di acido linoleico nei più importanti oli di seme alimentari: dal 21 al 37 % nell'arachide, dal 44 al 55 nel cotone, dal 39 al 53 nella soia, dal 40 al 44 nel sesamo, dal 50 al 56 nel granone, dal 69 al 78 nel cartamo; solo l'olio di palma ne contiene quantitativi all'incirca pari all'olio di oliva. I grassi animali (sego, lardo, burro) ne sono invece poveri (23). Per la sua particolare composizione, quindi, l'olio di oliva, posto a metà strada tra gli oli vegetali e i grassi animali, potrebbe rappresentare il lipide ottimale della dietetica umana. Questo modo di vedere che abbisogna di conferma sperimentale è ammesso da alcuni medici (24).

È stato inoltre accertato che l'olio di oliva, malgrado il basso contenuto di acido linoleico in confronto agli oli di seme, al pari di questi ultimi ha azione depressiva sul contenuto in colesterolo del sangue, come ha accertato Malmros (25).

L'influenza dell'epoca di raccolta sul contenuto dei costituenti minori.

Mancando una indagine sulla influenza esplicata dall'epoca di raccolta delle olive sopra i costituenti minori dell'olio abbiamo eseguita la presente ricerca limitando le osservazioni al periodo dicembre-febbraio, che è l'epoca in cui, salvo limitate eccezioni, viene operata la raccolta delle olive.

Per le nostre prove scegliemmo in agro di Sassari tre oliveti, costituiti dalla varietà Tonda o Sassarese.

Nel mese di dicembre, a qualche giorno di distanza dalla maturazione industriale, si operò una prima parziale raccolta di drupe da ogni pianta dei tre oliveti. A distanza di un mese circa, con lo stesso criterio, si eseguì la seconda e infine, in febbraio, la terza ed ultima raccolta.

Le olive immediatamente dopo ogni raccolta vennero sottoposte alla estrazione dell'olio con un'unica pressione. Dal prodotto ottenuto, dopo centrifugazione, venne prelevato il campione destinato all'analisi.

In base ai risultati analitici, che vengono riferiti nel prospetto n. 1, si può affermare che:

1) i composti dienici coniugati non sembrano subire variazioni. Lo acido linoleico, invece, aumenta con il ritardare della raccolta mentre lo andamento dell'acido linolenico è piuttosto irregolare: sembra che in un primo momento diminuisce e poi tende all'aumento. Complessivamente, con il verificarsi dell'ultramaturazione, subisce un decremento;

2) mentre gli idrocarburi e, con essi, lo squalene diminuiscono, al contrario i fosfatidi aumentano; rimangono in misura pressochè costante gli steroli;

3) i pigmenti, clorofilla e carotinoidi, compreso il beta-carotene, subiscono un progressivo e notevole decremento;

4) infine i tocoferoli presentano un andamento irregolare: per essi allo stato attuale, non è possibile fare alcuna deduzione. Si può comunque affermare che col sopraggiungere della stagione fredda tendono ad aumentare.

Concludendo si può dire che i valori analitici avuti sono in pieno accordo con quanto riscontrato praticamente: e cioè che gli oli provenienti da olive raccolte tardivamente sono più poveri di colore per la progressiva demolizione de pigmenti e più facilmente soggetti all'irrancidimento per un maggiore tenore di acido linoleico.

Il processo di rettifica ed i costituenti minori.

Disponendo di campioni di olio di sansa corrispondente alle diverse operazioni di rettifica (grezzo, esterificato, neutralizzato, decolorato, deodorato e demargarinato) abbiamo dosato i costituenti minori ed osservate le variazioni in conseguenza dei diversi trattamenti.

Dai risultati, che vengono riportati nel prospetto n. 2, si può dedurre che:

1) l'olio di sansa al contrario dell'olio di pressione contiene trieni coniugati oltre ad acido arachidonico;

2) l'esterificazione, l'operazione di rettifica tanto discussa oggi in Italia, determina un aumento notevole di composti dienici coniugati; si va infatti da 0.422 a 0,563 e sembra che anche il contenuto degli acidi poliinsaturi non coniugati subisca delle variazioni; aumentano anche l'insaponificabile, gli idrocarburi, lo squalene ed i tocoferoli. Gli steroli non vengono influenzati. Al contrario il beta-carotene e i carotenoidi, la clorofilla e i fosfatidi subiscono una notevole decurtazione;

3) nessuna deduzione è possibile in relazione all'operazione successiva, la neutralizzazione, in quanto essa è preceduta, per motivi tecnologici, dall'aggiunta di olio grezzo;

4) la decolorazione è l'operazione dopo l'esterificazione, che lascia l'impronta più marcata sull'olio, infatti si osserva diminuzione di dieni coniugati ed aumento notevole di trieni coniugati.

Questi composti come ci informa W o l f f (26) si formano nel passaggio degli oli perossidati su terre attive, per quanto possano prendere origine anche in assenza di perossidi (27). La decolorazione fa risentire la sua azione in misura notevole anche sui pigmenti carotinoidi e clorofillici e sui fosfatidi;

5) la deodorazione causa diminuzione di trieni coniugati oltrechè di carotinoidi, caroteni, fosfatidi; mentre la demargarinazione tende a far abbassare ulteriormente i trieni e l'acido arachidonico.

In conclusione, la rettifica influenza la composizione gliceridica dell'olio, e modifica, in misura sensibile, il contenuto dei costituenti minori.

CONCLUSIONI

La sostanza grassa della polpa di oliva, anche se di significato biologico diverso, contiene, sebbene in misura diversa, gli stessi costituenti minori degli oli di semi.

Gli idrocarburi entrano a costituire, in grossa media, il 66 % dell'insaponificabile, al contrario degli oli di seme che ne sono poverissimi. Tra essi il più rappresentato è lo squalene. Le quantità da noi riscontrate variano da 173 a 765 mg. di idrocarburi totali e da 125 a 705 mg. di squalene, per 100 g. di olio, in analogia con i risultati avuti da altri ricercatori. Per la loro variabilità detti costituenti non possono essere validamente utilizzati per tutelare l'olio di oliva dalle possibili frodi.

Gli steroli, normali costituenti delle sostanze grasse naturali, entrano a far parte della frazione insaponificabile e per quella degli oli di seme sono i costituenti più rappresentati. L'olio di oliva quale olio di polpa ne contiene, da mg. 104 a 254 %. Abbiamo poi riscontrato che il punto di fusione dell'acetato sterolico varia da 117°,6 a 119°,7, mentre per gli altri oli vegetali si hanno valori superiori: da 122°,7 a 132°; l'acetato di colesterolo ha invece un punto di fusione di 113°-113°,5. In base a questi risultati si può ritenere che questa misura è un buon mezzo per difendere l'olio di oliva dalle aggiunte di altri oli; può rilevarsi invece poco sensibile per frodi complesse.

Allegato n. 1

L'influenza dell'epoca di raccolta sui costituenti minori dell'olio di oliva.

Provenienza olive	Data di raccolta	Dieni coniugati g. %	Acido linoleico g. %	Acido linolenico g. %	Insaponificabile g. %	Idrocarburi mg. %	Squalene mg. %	Steroli mg. %	Fosfatidi mg. %	Clorofilla a+b p. p. m.	Carotinoidi totali γ in 100 g.	Caroteni γ in 100 g.	Tocoferoli p.p.m.
SASSARI													
CONTRADA TANIGA	20-12-57	0,132	8,45	0,60	1,21	561	476	101	2,80	1,25	407	155	46
	16-1-57	0,131	9,57	0,40	1,16	547	436	103	4,05	0,60	358	113	69
	12-2-58	0,123	10.24	0,44	1,08	509	382	128	3,96	0,60	218	95	66
CONTRADA SERRASECCA	23-12-57	0,096	7,29	0,63	1,25	647	580	120	1,47	1,60	641	295	93
	12-1-58	0,099	7,85	0,44	1,23	580	467	113	5,25	1,40	599	181	132
	25-2-58	0,110	8,57	0,52	1,10	473	348	125	6,00	0,70	368	88	126
CONTRADA BADDIMANNA	27-11-57	0,154	7,55	0,80	1,29	603	372	117	3,72	2,80	818	264	114
	18-1-58	0,149	8,47	0,60	1,15	461	266	113	5,04	1,10	379	142	137
	9-2-58	0,120	8,42	0,72	1,15	501	284	108	7,07	0,70	305	100	136

Allegato n. 2

Influenza della rettifica sui costituenti minori dell'olio di oliva.

Olio	Dieni coniugati g. %	Trieni coniugati g. %	Acido linoleico g. %	Acido linolenico g. %	Acido arachidonico g. %	Insaponificabile g. %	Idrocarburi mg. %	Squalene mg. %	Steroli mg. %	Fosfatidi mg. %	Clorofilla (Mingot) a+b p. p. m.	Clorofilla (Stillman) p. p. m.	Carotinoidi γ in 100 g.	Carotene γ in 100 g.	Tocoferoli p. p. m.
a1 - grezzo alla benzina . .	0,422	0,016	9,17	0,64	0,012	2,17	277	213	463	111,0	153	35,3	597	297	21
a2 - grezzo al solfuro . .	0,368	0,010	8,11	0,51	0,066	1,98	254	210	465	122,0	175	118,8	3980	1000	19
b - esterificato .	0,563	0,015	7,59	0,70	0,060	3,75	379	298	451	55,5	97	19,5	268	88	37
c - neutralizzato e lavato .	0,561	0,017	7,59	0,67	0,056	3,51	493	334	394	4,7	92	16,5	874	588	44
d - decolorato .	0,496	0,034	7,60	0,68	0,050	3,16	465	342	364	2,3	1,6	0,2	88	43	60
e - deodorato .	0,508	0,023	7,76	0,59	0.047	2,99	470	345	365	2,1	1,6	0,2	79	44	57
f - demargarinato . . .	0,426	0,014	8,05	0,48	0,012	2,95	460	335	352	2,1	1,6	0,2	76	38	69

I fosfolipidi con facilità, risentono l'influenza di qualsiasi fattore. L'olio di oliva contiene da 0 fino a mg. 13,5 % espressi come fosfatidi di soia.

Nell'olio di oliva sono contenuti anche i pigmenti colorati, clorofilla e carotinoidi. La clorofilla varia da 0 fino a 9,7 p.p.m.: i carotinoidi oscillano tra 58 e 956 gamma ed i caroteni da 33 a 310 gamma per 100 g. di olio. I tocoferoli, presenti nell'olio di oliva nella forma alfa, variano da 12 fino a 162 p.p.m. I valori riscontrati per il beta-carotene ed i tocoferoli lasciano comprendere che l'olio di oliva accusa complessivamente un contenuto vitaminico inferiore a quello di alcuni oli di semi.

Altri costituenti dell'insaponificabile sono alcuni alcoli grassi costituiti in prevalenza da alcool miricilico, oltre a piccole quantità di resine.

L'olio della mandorla di oliva, per la costituzione dell'insaponificabile, si accosta agli oli di seme.

L'olio di pressione, inoltre, contiene composti dienici coniugati da tracce fino a 0,2 %, acido linoleico in quantità varianti da 4,1 % a 10,4 % ed acido linolenico intorno al 0,5 %, cioè in quantità molto inferiori ai principali oli di seme.

La raccolta ritardata delle olive causa sensibile variazioni nel tenore di molti surriferiti composti. Così, aumentano l'acido linoleico, i fosfatidi e, sembra, i tocoferoli; diminuiscono invece l'acido linolenico, gli idrocarburi saturi ed insaturi, la clorofilla e i carotinoidi.

Variazioni ancora più profonde induce la rettifica. Infatti, durante le varie fasi del processo, prendono origine acidi trienici coniugati ed aumentano i dieni coniugati, gli idrocarburi e lo squalene; invece l'acido linoleico, i fosfatidi, la clorofilla e i caroteni diminuiscono.

In conclusione può dirsi che:

1) sotto l'aspetto analitico:

a) il punto di fusione dell'acetato sterolico può difendere l'olio di oliva dall'aggiunta di oli di altra origine;

b) la misura dei trieni coniugati, di cui l'olio di oliva è naturalmente privo, si rivela valida a distinguere l'olio di oliva sopraffino vergine da qualsiasi rettificato.

2) sotto l'aspetto biologico:

a) è inesatto affermare che gli oli di seme alimentari accusano un tenore vitaminico, molto più alto, se si tien conto che essi vengono immessi al consumo rettificati e che in essi i tocoferoli sono contenuti anche sotto le forme beta, gamma e delta poverissimi di attività vitaminica;

b) l'olio di oliva ha caratteristiche biologiche superiori per il suo elevato contenuto in squalene che è il precursore di tutti i composti steroidi;

e) per il suo contenuto in acidi insaturi, l'olio di oliva trovasi in una posizione intermedia tra gli oli di semi e quelli provenienti dal regno animale. Pertanto può essere considerato il grasso più idoneo per l'alimentazione umana. Al pari degli oli di semi, esplica un'azione depressiva sul contenuto in colesterolo del sangue.

RIASSUNTO

Allo scopo di giustificare la preferenza accordata dai consumatori all'olio di oliva ed eventualmente a difenderlo dalle eventuali frodi, l'Autore studia le variazioni del contenuto di alcuni fra i principali costituenti minori di detto olio. Esamina poi l'influenza esplicata dall'epoca di raccolta e dal processo di rettifica sopra tali costiuenti. Lo studio continua.

BIBLIOGRAFIA

1. Fabris A. e Vitagliano M., *Ricerca Scientifica,* 24 (1954), 2062; Vitagliano M. e D'Ambrosio A., *Olearia,* 11 (1957), 169; Vitagliano M. e Turri E., *Olearia,* 12 (1958), 145; Albonico F. e Vitagliano M., *Olearia,* 13 (1959), 5.
2. Drummond J. e Thorbjarnarson T., *Analyst,* 60 (1935), 23.
3. Fitelson J., *J. Ass. Off. Agr. Chem.,* 26 (1943), 499 e *Food a. Drug Off. U. S. Quart. Bull.,* 14 (1950), 128; Williams K. A., *Oil, Fats a. Fatty Foods,* London,, 1950; Vohlers de Almeida M. E., *Rev. Inst. A. Lutz,* 9 (1949), 123; e *An. Assoc. Quim. Brasil.,* 10 (1951), 24; Hadorn H. e Jungkunz R., *Mitteil. Lebensm. u. Hyg.,* 40 (1949). 61 e 41 (1950), 435; Dickart H. V., *Amer. J. Pharm.,* 127 (1955), 359; Mihelic F. e Momirovic J., *Fram. Glasnik.* 11 (1955), 191.
4. Dauben W. C., Hutton T. W. e Boswell G. A., *J. Am. Chem. Soc.* 81, (1959), 403.
5. Fuhrmann M. R., *Rev. Franç. Corps Gras,* 2 (1955), 237.
6. Lange N., *J. Am. Oil Chem. Soc.,* 27 (1950), 414; Gracian J. e Martel J., *Grasas y Aceites,* 6 (1955), 269.
7. Bailey A. E., *Industrial Oil a. Fat Products,* New York, 1951.
8. Rao K. V. e Murti K. S., *Oil a. Oilseeds J.,* 5 (1953), 88.
9. Schulze E. e Steiger E., *Landwirt. Vers. Staz.,* 43 (1894), 307; Nottbohm F. E. e Mayer F., *Z. Unters. Lebensm.,* 67 (1934), 369; Desnuelle P., Molines J. e Bonjour S., *Oleagineux* 6 (1951), 264.
10. Holmann R. T., Lundberg W. O. e Malkin T., *Progress in the chemistry of fats and other lipids,* Vol. 1, London (1952).
11. MacKinney G. e Joslyn M., *J. Am. Chem. Soc.* 62 (1940), 231.
12. Coe M. R., *Oil a. Soap,* 18 (1941), 227; Diemar W., Ludwig H. e Weiss K., *Fette u. Seifen,* 50 (1943), 349.
13. Roncero A. V. e Vela F. M., *Grasas y Aceites,* 8 (1957), 247.
14. Mingot L. M., *Anales Inv. Agron.,* 5 (1956), 295.
15. Stillman R. C., *J. Am. Oil Chem. Soc.,* 31 (1954), 469.
16. Vogel H. e Knobloch H., *Chemie u. technik des vitamine,* 3° ed., Stuttgart, 1950.

17. Sarda M., *Inst. propaganda exterior productos olivar,* Madrid.
18. Bailey A. E. (l. c.); Herraiz M. C. e De Alvarez Herrero H. G., *Ann. N. Y. Acad. Sci.,* 52 (1949), 306; Mahon J. H. e Chapmann R. A., *Anal. Chem.,* 26 (1954), 1195; Bouquet F., *Oléagineux,* 4 (1949), 490.
19. Blaizot P. e Mellier M. T., *Oléagineux,* 11 (1956), 539.
20. Biefer K. W. e Hadorn H., *Mitt. Lebensm. u. Hyg.,* 47 (1956), 445.
21. Lange N., *J. Am. Oil Chem. Soc.,* 27 (1950), 414.
22. Boemer A., *Handbuch des Lebensmittelchemie,* B. 4. Berlin, 1939.
23. Babayan V. K. e coll., *J. Am. Oil Chem. Soc.* 36 (1959), 81.
24. Gounelle H., *Inform. Oleic. Intern.,* 2 (1959), 27.
25. Sinclair H. M., *Essential Fatty Acids,* London, 1958.
26. Wolff J. P., *Ind. Alim. Agr.* 75 (1958), 639; *Rev. Franc. Corps Gras,* n. spec. 79 (1957).
27. Dangoumau A. e Debruyne S. H., *Rev. Franç. Corps Gras,* 3 (1957), 478.

Cattedra di Zootecnica generale della Facoltà di Agraria
dell'Università di Sassari

Sul contenuto in sodio e in potassio nel latte di pecora sarda

G. SARTORE

La determinazione con il metodo della fotometria a fiamma dei metalli alcalini e soprattutto del sodio e del potassio in estratti vegetali e animali, specie nel latte, ha assunto in questi ultimi anni particolare importanza e diffusione.

L'uso del metodo nella ricerca del sodio, del potassio e del calcio nel latte è stato per la prima volta descritto da Keirs e Speck (1950), da Schwarz e Krauss (1952), Vanschoubroek e Oyaert (1954), Ortego (1954) e ancora da Bagnulo e Mangia (1955). Si tratta di metodo abbastanza rapido e sufficientemente preciso che permette di ottenere dati con errori dell'1-2 % rispetto a quelli ricavati con metodi chimici, certo più precisi ma più lunghi e indaginosi.

Come è noto, le sostanze saline che si trovano parte in soluzione e parte in combinazione nel plasma latteo formano l'insieme più complesso del latte ed hanno notevole importanza in quanto presiedono alle proprietà fisico-chimiche regolando e mantenendo costanti le proprietà osmotiche del latte stesso.

Le ceneri si trovano nel latte in proporzioni sempre piccole e in percentuali diverse a seconda delle specie. Sono costituite principalmente da sodio, potassio, calcio, magnesio, ferro, cloro, fosforo, ecc. oltre a tracce di oligoelementi quali zinco, rame, cobalto, manganese, alluminio, ecc. (Tab. 1).

Tabella 1

Percentuale in ceneri nel latte di diverse specie e loro composizione (g/100 g di latte) (*).

Specie	% ceneri	K_2O	Na_2O	Ca_2O	Mg O	Fe_2O_3	Cl	P_2O_5
Vacca .	0.75	0.1776	0.0982	0.1671	0.0231	0.0021	0.3168	0.1911
Pecora .	0.97	0.0967	0.0866	0.2453	0.0148	0.0041	0.1297	0.2928
Capra .	0.74	0.1302	0.0617	0.1974	0.0154	0.0036	0.1019	0.2840
Cavalla .	0.38	0.1050	0.0140	0.1240	0.0130	0.0020	0.0310	0.1310
Donna .	0.26	0.0795	0.0253	0.0489	0.0065	0.0008	0.0468	0.0585

(*) Tabella costruita su dati del Savini (1946).

Partendo dal presupposto che la conoscenza di qualche relazione tra i costituenti minerali del latte e fra le loro concentrazioni possa aiutare a meglio interpretare il processo di secrezione lattea e a spiegare le variazioni di composizione, Koester (citato da Rosell e Dos Santos, 1952) aveva ammesso che spetterebbe al sodio la funzione di regolare l'equilibrio osmotico e che, nel latte bovino, esisterebbe una stretta relazione inversa tra contenuto in sodio e in lattosio. D'altra parte l'elevato contenuto in potassio, che non ha riscontro in nessun altro liquido animale, e che già era stato rilevato da Abderhalden (1899) e confermato, per il latte bovino da Summer (1947) e più recentemente da Overman e coll. (1953, da Sutton e Almy (1953) e da Bagnulo e Mangia (1955), fa pensare che anche il potassio sia, oltre al sodio e loro anioni, nonchè al lattosio, tra i costituenti che più degli altri sono preposti al controllo delle proprietà ormotiche del latte (Rook e Wood, 1958).

Le determinazioni fin qui riferite riguardano la composizione del latte bovino. Circa il latte ovino gli unici dati recenti sono quelli di Weir e Miller (1953) i quali, nel Merino, misero in evidenza una concentrazione di circa 11.90 mg/100 cc. per il potassio e di circa 0.350 mg/100 cc. per il sodio, confermando che anche nel latte ovino il contenuto in potassio è preponderante sul sodio.

SCOPO DELLA RICERCA

Data l'evidente importanza del contenuto in sodio e in potassio nel latte ai fini della pressione osmotica e delle possibili variazioni di concentrazione

degli altri componenti, nonchè del potassio in particolare, cui si riconosce un notevole significato nella costituzione della materia vivente dei tessuti animali (e vegetali), si è ritenuto di esaminare un certo numero di campioni di latte di pecora sarda allo scopo di ricercarne i valori medi di concentrazione e di rilevare le probabili variazioni di composizione nel corso della lattazione, variazioni che sono state di recente descritte da Miyamoto e collab. (1957) nel latte di donna, da Barry e Rowland (1953) in quello bovino e da Nottbohm (1919) accennate per il latte ovino.

Le ricerche vennero condotte sul latte di 12 pecore sarde di media taglia, prese a caso. Esse ebbero parto singolo e vennero munte a fondo due volte nelle 24 ore. Nel corso della lattazione i campioni individuali vennero prelevati a periodicità mensile e le analisi eseguite su campioni ottenuti mescolando in parti proporzionali il latte del mattino e della sera.

RISULTATI

Nella Tabella 2 e Fig. 1 sono indicate le variazioni delle concentrazioni mensili in sodio e potassio, mentre la Tabella 3 riporta le concentrazioni medie individuali riferite all'intera lattazione. La significatività delle variazioni tra i gruppi (mesi) e tra le pecore è stata calcolata con il metodo dell'analisi della varianza.

Tabella 2

Valori medi mensili delle concentrazioni in sodio e potassio.

Mesi	Pecore	Sodio g/100 cc.	Potassio g/100 cc.
1	12	0.0362	0.153
2	12	0.0401	0.155
3	12	0.0416	0.148
4	12	0.0524	0.119
5	12	0.0531	0.130
6	10	0.0565	0.126
Varianza			
tra i mesi		79746.31	1969.38
nei mesi		6071.15	229.44
Gradi di libertà			
tra i mesi		5	5
nei mesi		64	64
F		13.13 **	8.93 **

Tabella 3

Valori individuali del contenuto in sodio e in potassio.

Mesi	Pecore	Sodio g/100 cc.	Potassio g/100 cc.
1	5	0.0346	0.131
2	5	0.0456	0.128
3	6	0.0447	0.142
4	6	0.0522	0.139
5	6	0.0391	0.154
6	6	0.0435	0.130
7	6	0.0504	0.126
8	6	0.0461	0.132
9	6	0.0513	0.140
10	6	0.0391	0.148
11	6	0.0439	0.123
12	6	0.0499	0.134
Varianza			
tra i mesi		12620.33	510.10
nei mesi		11180.36	326.20
Gradi di libertà			
tra i mesi		11	11
nei mesi		58	58
F		1.13	1.56

DISCUSSIONE DEI RISULTATI

a) *Lattazione e individualità*. Dalla tabella 2 si rileva che il contenuto in sodio e in potassio varia rispettivamente da 0.0362 a 0.0565 g/100 cc. e da 0.119 a 0.155 g/100 cc. In particolare, il contenuto in sodio aumenta gradualmente per raggiungere la concentrazione massima verso la fine della lattazione, secondo andamento opposto a quello messo in evidenza per il contenuto in potassio, che diminuisce con l'inoltrarsi della lattazione (Fig. 1). Il fenomeno potrebbe forse attribuirsi a variazioni stagionali che, secondo Maletto (1959), si tradurrebbero in un aumento significativo del contenuto in sodio, e in una corrispondente diminuzione del contenuto in potassio, durante i mesi caldi.

Si potrebbe perciò forse pensare ad una risposta delle pecore alle sollecitazioni dei fattori paratipici e quindi all'importanza dell'ambiente, e in particolare ad una alimentazione più o meno ricca in sodio e in potassio.

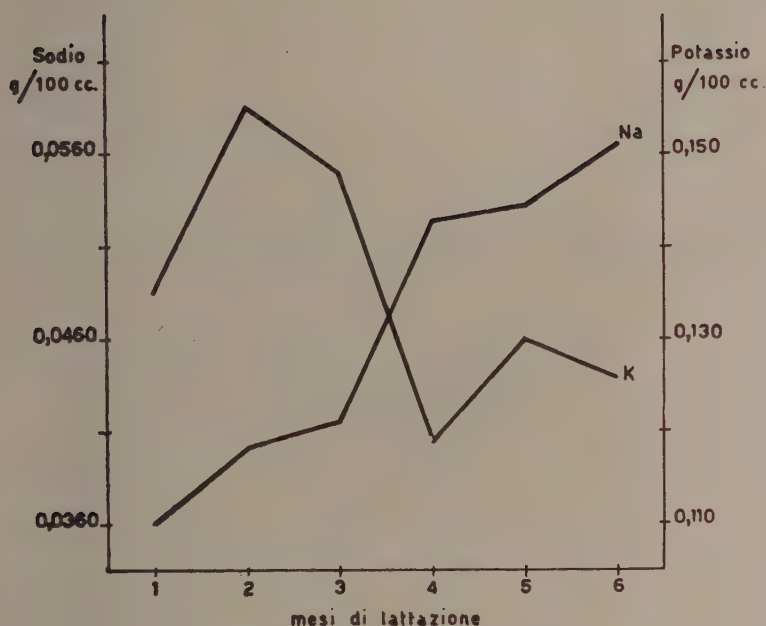



Fig. 1 - Variazioni durante la lattazione.

È però da tener presente che W e i r e M i l l e r (1953) hanno rilevato che pecore alimentate con razioni fortemente arricchite di miscela di sali minerali, non manifestano aumento di contenuto in sodio nel latte, mentre tale aumento appare per il potassio e per il cloro. L'aggiunta prolungata di cloruro di sodio nelle dosi da 0.5 a 13.1 % alla razione (M e y e r e W e i r, 1954) ha confermato l'aumento del contenuto in cloro nel sangue e nel latte, ma non l'effetto significativo sugli altri costituenti minerali e nemmeno ha determinato variazioni sul peso vivo delle pecore, nè sull'accrescimento degli agnelli allattati dalle pecore stesse. Si ravvisano quindi particolari quesiti circa il razionamento minerale che meritano di essere ulteriormente precisati.

Le variazioni riscontrate nel corso della lattazione si potrebbero più probabilmente interpretare, come suggerisce N o t t b o h m (1919), quale tendenza del latte ad approssimarsi, verso la fine della lattazione, alla com-

posizione minerale del sangue. Fenomeno questo riscontrato anche da Barry e Rowland (1953) nel latte bovino.

Nei riguardi dell'individualità, la presente ricerca non conferma l'esistenza di significative differenze di contenuto in sodio e in potassio tra le pecore (Tabella 3), di cui parla Spöttel (1954).

D'altra parte noi sappiamo che il contenuto in sodio e in potassio nel siero di sangue ovino presenta soltanto leggere variazioni individuali (Evans e coll., 1956; Dassat, 1959). La non significatività delle differenze tra le pecore potrebbe perciò spiegarsi considerando che il contenuto minerale nel latte bovino ed ovino riflette fino ad un certo punto la composizione relativa del sangue.

b) *Contenuto medio in sodio e in potassio.* Il contenuto medio in sodio e in potassio del latte di pecora sarda, considerato indipendentemente dal periodo di lattazione, è riassunto nella Tabella 4.

Tabella 4

Valori medi delle concentrazioni in sodio e in potassio nel latte di pecora sarda (g/100 cc.).

	Sodio	Potassio
$\overline{x}$	0.0463	0.136
s	± 0.0117	± 0.060
$s\overline{x}$	± 0.0013	± 0.007

RIASSUNTO

Le analisi del latte di pecora sarda hanno messo in evidenza un contenuto medio di 0.0463 g/100 cc. di sodio e di 0.136 g/100 cc. di potassio nonchè differenze significative di concentrazione durante la lattazione con aumento del sodio, e corrispettiva diminuzione del potassio, verso la fine della stessa. Non si sono rilevate significative differenze individuali. Si confermerebbe l'ipotesi che verso la fine della lattazione la composizione minerale nei riguardi del sodio e del potassio tende ad avvicinarsi a quella del sangue.

BIBLIOGRAFIA

ABDERHALDEN E., 1899 — Schafmilch. Hoppe-Seylers, Z. 27, 408.

BAGNULO R. e MANGIA G., 1955 — Accorgimenti di tecnica per il dosaggio e lo studio del potassio nel latte di vacca. *Il Latte,* 29, 373.

BARRY J. M. e ROWLAND S. J., 1953 — Variation in the ionic and lactose concentration of milk. *Biochem. Journ.,* 54, 575-578.

DASSAT P., 1959 — Sulla concentrazione in potassio negli eritrociti degli ovini di razza Sarda. *Atti V Conv. Assoc. Gen. Ital.,* Napoli.

EVANS J. V., KING J. W. B., COHEN B. L., HARRIS H. e WARREN F. L., 1956 — Genetics of Haemoglobin and Blood Potassium differences in Sheep. *Nature,* Lond., 178, 849-850.

KEIRS R. J. e SPECK S. J., 1950 — Determination of milk minerals by flame photometry. *Journ. Dairy Sci.,* 23, 413-423.

KOESTER — (Citato da Rosell e Dos Santos 1952).

MALETTO S., 1959 — Il contenuto di sodio e di potassio nella carne di « vitelli di latte » allevati e macellati in Piemonte. *Ann. Fac. Med. Vet.,* Torino, IX.

MEYER J. H. e WEIR W. C., 1954 — The tolerance of sheep to high intakes of sodium chloride. *Journ. Anim. Sci.,* 13, 443-449.

MIYAMOTO S., ANAN K., TAKI T., MATSUMURA Y., ARAI K., FUJII K., HASHIGUCHI A. e NAGATA I., 1957 — On the fluctuation of sodium and potassium concentration in human milk. *Bull. Tokyo Med. Dent. Univ.,* 4 (2), 173-178.

NOTTBOHM, 1919 — Einfluß der Jahreszeit auf die Zusammensetzung der Milch. *Biochem. Z.,* 95.

ORTEGO M., 1954 — Determinacion por fotometria de flama del contenido en sodio y potassio de leches de diverso origen. *Ann. Bromatol.,* Madrid, 6 (4), 423-427.

OVERMAN O. R., KEIRS R. F. e CRAINE E. M., 1953 — Composition of herd milk of the Brown Swiss breed. *Bull. Ill. Agr. Exp.,* 567, 22.

ROOK J. A. F. e WOOD M., 1958 — Interrelationships of the concentrations of Sodium, Potassium, Lactose and Water in Milk. *Nature,* Lond., 181, 1284.

ROSELL J. M. e DOS SANTOS I., 1952 — Metodos analiticos de laboratorio lactologico. *Editorial Labor.*

SAVINI E., 1946 — Il latte e la sua produzione. II ediz., Hoepli, Milano.

SCHWARZ G. e KRAUSS B., 1952 — Die flammenphotometrische Bestimmung von Kalium, Natrium und Calcium in Milch. *Kieler Wirtschaftl. Forschungsberichte,* 579-593.

SPÖTTEL W., 1954 — Eigenschaften, Zusammensetzung und Verwertung der Schafmilch sowie ihre biologische Abhängigkeit. *Handbuch der Schafzucht und Schafhaltung, IV*. Parey, Hamburg.

SUTTON W. J. L. e ALMY E. F., 1953 — Separation of sodium, potassium, magnesium and calcium in milk ash by ion-exchange chromatography. *Journ Dairy Sci.*, 36 (11), 1248-1254.

SUMMER H. H., 1947 — (Citato da Rosell e Dos Santos, 1952).

VANSCHOUBROEK F. e OYAERT W., 1954 — Study of flame photometric method for the determination of minerals in cow's milk. *Zootechnia*, Madrid, 3 (6), 326-343.

WEIR W. C. e MILLER R. F., 1953 — The use of salts as a regulator of protein supplement intake by breeding ewes. *Journ. Anim. Sci.*, 12, 219-225.

Istituto di Patologia Vegetale
dell'Università di Sassari
(Direttore: Prof. O. Servazzi)

Intorno alla virosi nota come « ingrossamento nervale » (« big vein ») della lattuga.

Franco Marras

Premessa

Durante le ricerche che questo Istituto sta compiendo in Sardegna, ormai da tre anni, intorno alle malattie delle piante da orto, è stato osservato che negli orti del Sassarese le coltivazioni vernino-primaverili di lattughe sono colpite, ed in forma piuttosto grave, da una malattia di natura virotica.

Secondo Smith (citato da Marini) la lattuga è suscettibile ai virus: del « mosaico specifico », del « mosaico giallo del dente di leone » (dandelion yellow mosaic), del « mosaico del cetriolo », dell'« avvizzimento del pomodoro » (tomato spotted wilt) e dell'« ingrossamento nervale » (big vein); secondo Hoffman essa sarebbe recettiva anche al « giallume dell'astro » trasmesso da cicadelle.

Il quadro sintomatologico della virosi da me riscontrata corrisponde a quello del « big vein » (ingrossamento delle nervature). D'altra parte la diagnosi delle virosi della lattuga — come del resto di altre piante — non sempre è facile; spesso anzi, di fronte a casi di sintomatologia non ben definita, essa si presenta quanto mai problematica. In tali casi per poter con sicurezza affermare che ci si trova di fronte ad una determinata virosi oltre a constatare se esistono i sintomi cosidetti « patognomici » è necessario soprattutto trasmettere la malattia a piante sane suscettibili.

Sulla base appunto di queste considerazioni ho ritenuto opportuno compiere una serie di ricerche per: 1) stabilire se la virosi che colpisce le lattughe coltivate nell'agro di Sassari debba essere identificata con quella conosciuta sotto il nome di « big vein »; 2) saggiare l'eventuale resistenza alla malattia di alcune cultivar di lattuga tra le più coltivate in Italia.

Sull'esito delle mie indagini riferisco nelle pagine che seguono (*).

Caratteri generali delle piante virosate. Sintomatologia.

La malattia è caratterizzata dal fatto che le foglie delle piante colpite presentano le nervature molto ingrossate e schiarite, di colore giallo-chiaro in certe cultivar, in altre (es. nella « lattuga romana ») quasi bianche ed assai traslucide se le foglie vengono osservate contro luce. Tale sintomatologia si manifesta, di solito, solo allorquando le piantine hanno 4-6 foglie ben sviluppate, raramente prima; in seguito invece può comparire in tutti i successivi stadi di crescita delle piante.

Il primo sintomo percettibile è una discolorazione debolmente clorotica delle nervature. Essa, con l'evolversi della malattia, diviene via via sempre più evidente ed è accompagnata da un ingrossamento delle nervature e da un arricciamento, più o meno marcato, delle foglie che al tatto si presentano più ispessite, più rigide e più fragili di quelle sane. Altri sintomi fogliari di minore importanza sono la bollosità e l'increspatura del lembo più accentuata del normale ed una pronunciata dentatura del margine.

I sintomi sono più pronunciati nelle piante in attiva crescita, all'inizio e durante la formazione della « testa ». All'epoca del raccolto, quando le « teste » hanno raggiunto la massima compattezza, i sintomi sono generalmente meno evidenti; ciò anche per il fatto che le nervature clorotiche rinverdiscono, seppure debolmente.

Nei nostri orti, molto colpite e con sintomi assai notevoli sono le lattughe invernali, specialmente quelle che vengono raccolte nei mesi di febbraio e marzo. Le piante crescono con molta lentezza, restano piccole e fanno una « testa » poco compatta, grande circa la metà di quella delle lattughe sane. Nelle lattughe primaverili invece, la percentuale di piante virosate è decisamente più bassa ed i sintomi sono un tantino attenuati; non di rado le piante malate sono della medesima grandezza di quelle sane e fanno una « testa » perfettamente regolare e compatta. Durante l'estate non si manifesta alcun sintomo della malattia.

Prove di trasmissione.

L'agente del « big vein » appartiene a quel gruppo di virus che sembrano intimamente legati al terreno e, attraverso il quale, pare, si trasmet-

---

(*) In tali ricerche mi son valso della preziosa collaborazione del dott. ANTONELLO SOLINAS al quale rivolgo sentiti ringraziamenti.

tano (Jagger e Chandler; Thompson, Doolittle e Smith; Pryor, 1946; Allen, Tomlinson e Smith). La trasmissione può anche avvenire aggiungendo ad un suolo sano pezzetti o estratto di radici di piante infette (Allen, Tomlinson e Smith), ma pare non con estratto di foglie infette (Tomlinson e Smith). Tutte le esperienze di trasmissione meccanica del virus mediante inoculazione nelle foglie di succo radicale infetto (Thompson et al. 1944; Pryor, 1946; Allen, Tomlinson e Smith) o di succo fogliare infetto (Rawlins e Tompkins; Thompson et al., 1944; Pryor, 1946) hanno avuto sempre esito negativo. La malattia non si trasmette coi semi.

Numerose specie d'insetti sono state chiamate in causa come eventuali vettori dell'agente del « big vein ». Thompson, Doolittle e Smith suppongono che il virus possa essere trasmesso dall'afide radicicolo *Pemphigus lactucae* Fitch., ma Pryor (1946) non ottenne risultati convincenti nelle sue prove di trasmissione con gli afidi e conclude che possano esistere anche altri vettori, all'infuori del *P. lactucae*, in quanto nella serra in cui si era manifestato il « big vein », l'afide radicicolo non era presente.

Negative si rivelarono pure le prove di trasmissione mediante nematodi (Allen).

In sostanza, oggi come oggi, non si conoscono vettori del *virus* in questione e la sola via naturale di trasmissione sembra il terreno mediante il succo radicale delle piante infette; mentre l'infezione per via meccanica non appare possibile nè mediante il succo radicale nè mediante quello fogliare delle piante colpite.

Ciò premesso, onde accertare le modalità di trasmissione dell'agente della virosi riscontrata nelle coltivazioni di lattuga del Sassarese e stabilire quindi, in modo indiretto, se si tratti o meno del « big vein » della lattuga, effettuai prove di trasmissione:

I - attraverso il terreno;

II - con estratto (succo) radicale;

III - con estratto (succo) fogliare;

IV - meccanica, mediante inoculazione nelle foglie.

Le esperienze furono eseguite, nel giardino sperimentale della Facoltà di Agraria, su piante di lattuga allevate singolarmente in vasi del diametro di 17 cm. Ogni prova fu effettuata su 10 piante e su ben 9 cultivar diverse.

Le cultivar prese in esame furono le seguenti:

Lattughe a « cappuccio »:

1) Trocadero o Perpignano o « preferita »
2) Meraviglia delle quattro stagioni
3) Riccia americana s. b.
4) Normanda

Lattughe « romane »:

5) a pallone
6) d'inverno
7ª) « forestiera » (orto Rizzu) (*)
7ᵇ) « forestiera » (orto Deliperi) (*)

Lattughe da « taglio »:

8) ricciuta
9) liscia

I - *Trasmissione attraverso il terreno.*

Il terreno usato per questa prova fu prelevato al di sotto di piante di lattuga infette da un orto (Sig. Deliperi) in cui la percentuale di piante virosate era assai alta (oltre il 90 %).

Questo terreno fu mescolato, in ragione di 1:1 con dell'altro presumibilmente sano, in quanto proveniente da un appezzamento ove mai era stata coltivata della lattuga e sterilizzato con aldeide formica al 2,5 %, percentuale — secondo Jagger e Chandler e Rich — più che sufficiente all'uopo. Per i testimoni fu adoperato quest'ultimo da solo.

Il 10-1-1959 venne effettuata la semina diretta nei vasetti (**). A circa due mesi dalla semina (il 5-III), tutte le piantine nate nei singoli vasetti, meno una, furono estirpate. Da quel momento fino al 30-V-59, furono eseguite osservazioni settimanali per registrare l'eventuale comparsa di sintomi riferibili alla virosi in istudio. I risultati delle osservazioni, raggruppati per comodità di spazio in rilievi quindicinali, sono riportati nella tabella I.

(*) I due tipi di lattughe romane, coltivate negli orti di Sassari col nome di « forestiera », di cui alle lettere 7ª e 7ᵇ, sono risultate appartenere ad una medesima cv. che si ritiene simile alla lattuga « romana d'inverno ».

(**) Ad eccezione dei semi di lattuga romana « forestiera » che erano di produzione locale, tutti gli altri provenivano da un'azienda di produzione di sementi di Padova.

1
2
3
4

2
4
1
3

Dai medesimi risulta chiaramente che la malattia è trasmissibile attraverso il terreno. Risulta anche che tutte le 9 cultivar impiegate sono, in percentuali più o meno alte, suscettive all'infezione. Delle 4 cv. di *lattughe a* « *cappuccio* », quella meno suscettiva si è dimostrata la « *Meraviglia delle quattro stagioni* » (6 piante virosate su 10); le altre tre (« *Trocadero* », « *riccia americana s. b.* » e « *Normanda* ») hanno rivelato lo stesso grado di suscettività (8:10). La *lattuga romana d'inverno*, ed entrambe le l. *romane* « *forestiera* » dei nostri orti sono apparse anch'esse altamente suscettive alla malattia (risp. 9:10, 8:10, 8:10); resistente invece sembrerebbe la l. *romana a pallone* di cui infatti solamente una pianta su 10 ha rivelato chiari sintomi di « big vein ». La l. da *taglio liscia* si è dimostrata meno suscettiva (6:10) della *ricciuta* che appare essere invece la più suscettiva (10:10) di tutte le cultivar saggiate.

Il lungo periodo occorso per la comparsa dei sintomi (almeno due mesi dalla semina) rappresenta, come risulta dagli studi di Pryor (1944, 1946), una caratteristica del « big vein ».

Durante le ricerche ho osservato che i sintomi della malattia erano più manifesti ogni qualvolta si verificavano periodi di freddo (come per es. tra il 20-IV e il 5-V. Le medie verificatesi in tale periodo furono rispettivamente di 15,1° e di 10,1°C per le temperature massima e minima). L'influenza della temperatura dell'aria sul « big vein » è stata studiata da Thompson e Doolittle. Questi Autori affermano che la comparsa dei sintomi del « big vein » avviene più facilmente ad una temperatura dell'aria di 7,2-15,5°C che non a quella di 10-23°C. Pryor (1946) riferisce, invece, sull'influenza che ha la temperatura del suolo e conclude che quella *optimum* per il manifestarsi dei sintomi è di circa 22°C; tuttavia i sintomi della virosi possono anche apparire ad una temperatura del suolo variabile da 18° a 30°C.

Ho avuto modo di osservare pure che un'elevata umidità del suolo favoriva la comparsa dei sintomi del « big vein ». Ciò del resto è ben noto (Pryor, 1944).

II - *Trasmissione con estratto radicale.*

L'estratto da radici di piante infette fu ottenuto come segue. Interi apparati radicali, unitamente ai cauli, furono dapprima lavati per parecchio tempo in acqua corrente, onde eliminare completamente le particelle di terreno aderenti, poi tagliati a pezzetti e ridotti in poltiglia in un mortaio; tale poltiglia, infine, fu spremuta mediante una pressa. L'inoculazione fu ef-

Tab. I — Trasmissione attraverso il terreno

CULTIVAR / DATA / OSSERVAZIONI	Trocadero		Meraviglia delle 4 stagioni		Riccia americana		L. a cappuccio Normanda		L. Romana a pallone		L. Romana d'inverno		L. Romana forestiera (Rizzu)		L. Romana forestiera (Deliperi)		L. da taglio ricciuta		L. da taglio liscia	
	Terreno infetto	Terreno sano	Terreno infetto	Terreno sano	Terreno infetto	Terreno sano	Terreno infetto	Terreno sano	Terreno infetto	Terreno sano	Terreno infetto	Terreno sano	Terreno infetto	Terreno sano	Terreno infetto	Terreno sano	Terreno infetto	Terreno sano	Terreno infetto	Terreno sano
	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10
20-III-1959	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	6	0	0	0
5-IV-1959	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	7	0	0	0
20-IV-1959	0	0	0	0	3	0	2	0	1	0	1	0	3	0	2	0	7	0	0	0
5-V-1959	1	0	1	0	5	0	5	0	1	0	5	0	5	0	5	0	10	0	2	0
20-V-1959	7	0	4	0	8	0	8	0	1	0	6	0	7	0	8	0	10	0	5	0
30-V-1959	8	0	6	0	8	0	8	0	1	0	9	0	8	0	8	0	10	0	6	0

Tab. II — Trasmissione con estratto radicale infetto aggiunto al terreno

CULTIVAR / DATA / OSSERVAZIONI	Trocadero		Meraviglia delle 4 stagioni		Riccia americana		L. a cappuccio Normanda		L. Romana a pallone		L. Romana d'inverno		L. Romana forestiera (Rizzu)		L. Romana forestiera (Deliperi)		L. da taglio ricciuta		L. da taglio liscia	
	Terreno infetto	Terreno sano	Terreno infetto	Terreno sano	Terreno infetto	Terreno sano	Terreno infetto	Terreno sano	Terreno infetto	Terreno sano	Terreno infetto	Terreno sano	Terreno infetto	Terreno sano	Terreno infetto	Terreno sano	Terreno infetto	Terreno sano	Terreno infetto	Terreno sano
	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10	N. p. inf. su 10
20-III-1959	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5-IV-1959	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-IV-1959	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5-V-1959	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	2	0	0	0
20-V-1959	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	0	2	0	2	0	4	0	0	0
30-V-1959	3	0	0	0	3	0	3	0	0	0	3	0	3	0	3	0	4	0	2	0

fettuata il 18-III-59 versando in ogni vasetto 20 cc di succo. È ovvio che il terreno era stato previamente sterilizzato nel modo detto più sopra.

I risultati delle osservazioni, riportati nella tabella II, indicano che la malattia può essere trasmessa mediante estratto radicale.

Delle 9 cultivar di lattuga saggiate, soltanto due non hanno rivelato sintomi di « big vein » e precisamente la lattuga a cappuccio « *Meraviglia delle quattro stagioni* » e la l. *romana a pallone*.

III - *Trasmissione con estratto fogliare.*

Il succo fu ottenuto da foglie che presentavano in modo assai evidente i sintomi della malattia. La tecnica di estrazione e le modalità d'inoculazione del succo nel terreno furono quelle stesse usate nell'esperienza precedente.

In questa prova nessuna delle 9 cultivar saggiate ha manifestato chiari sintomi di « big vein », per cui si può concludere che il virus non viene trasmesso con estratto fogliare.

IV - *Trasmissione meccanica mediante inoculazione nelle foglie.*

La tecnica adottata in questa prova fu quella consigliata da Rawlins e Tompkins basata sull'uso del carborundum, ed oggigiorno largamente usata.

Prima dell'inoculazione — seguendo Allen — la superficie dei vasi fu ricoperta di cotone idrofugo onde impedire che il succo potesse raggiungere il terreno. I vasi, una volta inoculati, furono sistemati in grandi piatti di lamiera ed irrigati periodicamente, facendo scorrere dell'acqua su tali piatti; ciò sempre allo scopo di impedire la contaminazione del terreno.

Il succo impiegato in questa esperienza fu estratto da radici di piante infette; lo stesso succo che venne usato nella prova II.

La prova di cui trattasi ebbe esito negativo. Ciò dimostra che il « big vein » non è trasmissibile mediante inoculazione meccanica nelle foglie.

Determinazione del virus e sua diffusione - Discussione.

In definitiva le esperienze su esposte hanno dimostrato che la malattia in questione: 1) si trasmette attraverso il suolo, sia usando del terreno naturalmente infetto, sia mediante inoculazione di estratto radicale di piante colpite; 2) non si trasmette attraverso il suolo inoculando nel medesimo dell'estratto fogliare virotico; 3) non si trasmette meccanicamente per frizione del lembo fogliare con succo radicale infetto. Ciò concorda, come era preve-

dibile, coi risultati ottenuti da altri Autori nelle ricerche sul « big vein » della lattuga.

La sintomatologia ed i risultati delle prove di trasmissione, indicano pertanto chiaramente che la malattia che colpisce le coltivazioni di lattuga nel Sassarese, durante il periodo vernino-primaverile, deve essere senz'altro identificata con la virosi nota sotto il nome di « big vein » (ingrossamento delle nervature).

Questa virosi della lattuga fu per la prima volta riscontrata nella California e descritta da Jagger e Chandler nel 1934. Essa è ora molto conosciuta e largamente diffusa negli Stati Uniti (Thompson, Doolittle e Smith); nel 1952 è comparsa nella Nuova Zelanda (Fray). In Europa è stata riscontrata finora in Germania (Bremer), in Inghilterra (Tomlinson e Smith) e, di recente, in Olanda (van Hoff); in Italia è stata segnalata un anno fa da Canova sotto la denominazione « imbianchimento nervale dell'insalata ». L'Autore riferisce di aver osservato la malattia nell'estate del 1956 in alcuni orti della zona costiera del riminese (Romagna), ma che il numero delle piante che presentavano i sintomi dell'infezione, era sempre piuttosto limitato (5-6 %).

In Sardegna, la sintomatologia del « big vein » è nota agli orticoltori del Sassarese già da molto tempo; l'alterazione viene erroneamente attribuita dagli stessi al rigido clima invernale. Le coltivazioni più colpite dalla malattia sono — come già detto — quelle vernino-primaverili di lattuga « romana » che, del resto sono praticamente le sole cultivar presenti in quel periodo negli orti. Ho avuto però modo di osservare sintomi di « big vein » — in forma però piuttosto blanda — anche in coltivazioni autunnali di lattuga « Trocadero » e di indivia « scarola » (*Cichorium endivia* L. v. *latifolia* Hort.).

La causa del « big vein » della lattuga, nonostante le numerose ricerche in merito, appare ancora a tutt'oggi poco chiara. Fray ha avanzato l'ipotesi che una correlazione possa esistere tra il « big vein » ed una delle virosi necrotiche del tabacco. Successivamente Yarwood riuscì ad isolare il virus della necrosi del tabacco da radici di lattuga colpite da « big vein », ma nè lui nè Fray furono in grado di dimostrare l'eventuale correlazione tra il virus e la malattia. Risultati negativi in tal senso ottennero anche Tomlinson e Smith.

In seguito ai recenti studi di Grogan, Zink, Hewit e Kimble (1957, 1958), una stretta relazione parrebbe invece sussistere tra il « big vein » e *Olpidium*. I citati Autori riferiscono che numerosissime radici di piante di lattuga colpite da « big vein », raccolte in diverse località

della California, Arizona, Utah e Nuova Zelanda erano tutte notevolmente infettate da *Olpidium Brassicae* (Wor.) Dang. Gli stessi affermano anche che l'estratto radicale di piante infette, filtrato per candela capace di trattenere le zoospore di *Olpidium*, ma non il *virus*, non indusse in piante sane i sintomi del « big vein ». La presenza di numerosi sporangi di *Olpidium* su radici di lattughe colpite da « big vein » è stata, di recente, riscontrata anche da van Hoff in Olanda.

Io non ho avuto modo di eseguire delle ricerche in tal senso nè di esperimentare con afidi o nematodi come eventuali vettori del *virus*, ma l'aver potuto trasmettere la malattia attraverso il terreno sterilizzato con formaldeide (che si presume efficace alla dose usata contro tutti, o quasi tutti, i parassiti vegetali ed animali alberganti nel suolo) fa supporre che l'infezione possa aver luogo — per via radicale — anche in assenza di vettori biotici. Quale sia in tal caso il meccanismo d'infezione è una questione sulla quale per ora non è possibile fare alcuna congettura.

RIASSUNTO

Dopo aver brevemente descritto i sintomi della virosi chiamata dagli AA. anglosassoni col nome di « big vein », recentemente riscontrata in coltivazioni di lattuga nella prov. di Sassari (Sardegna) e dannosa principalmente alle lattughe vernino-primaverili, l'A. riferisce sulle prove di trasmissione effettuate su piante appartenenti a 9 cultivar di lattuga ed allevate da seme. È stato dimostrato — in accordo coi risultati ottenuti da altri AA. — che l'infezione si trasmette attraverso il suolo, sia mediante terreno naturalmente infetto, sia mediante inoculazione di estratto radicale virotico, ma non di succo estratto dalle foglie di piante colpite; mentre non si trasmette meccanicamente per frizione del lembo fogliare con estratto radicale infetto. Ciò conferma indirettamente che la malattia riscontrata deve identificarsi con la virosi nota come « big vein ». E poichè il terreno usato nelle esperienze era stato « sterilizzato » con formaldeide (che si ritiene efficace contro la maggior parte dei parassiti animali e vegetali) si desume, in via ipotetica, che l'infezione possa aver luogo, per via radicale, in assenza di vettori viventi.

Delle 9 cultivar saggiate nelle prove di trasmissione con terreno naturalmente infetto, la più suscettiva è risultata la l. da taglio « ricciuta »; molto suscettive si sono dimostrate le l. « romana d'inverno », un tipo di l. romana localmente denominata « forestiera », le l. a cappuccio « Trocadero », « riccia americana s. b. » e « Normanda »; un po' meno la l. a cappuccio « Meraviglia delle 4 stagioni » e la l. da taglio « liscia »; molto resistente la l. romana « a pallone ». Quest'ultima cultivar, come la cappuccio « Meraviglia delle 4 stagioni » non hanno contratto l'infezione nelle prove d'ino-

culazione al terreno di estratto radicale di piante virotiche, mentre tutte le altre hanno manifestato, più o meno, il medesimo grado di suscettività.

La presente è la prima segnalazione della malattia in Sardegna.

BIBLIOGRAFIA

ALLEN M. W., 1948 — Relation of soil fumigation, Nematodes and inoculation technique to big vein disease of Lettuce. *Phytopathology*, 38, pp. 612-627.

BREMER H., 1956 — Deutsche Pflanzenschutz-Tagung der Biologischen Bundesanstalt für Land-und Forstwirtschaft in Kassel, 10-14 Ocktober 1955. *Mitt. biol. Zent Ast, Berl.*, 85, 204 pp. (R. A. M., XXXV, 1956, pp. 812-815).

CANOVA A., 1958 — L'imbianchimento nervale dell'insalata. *L'Italia agricola*, Anno 95, N. 8, pp. 479-482.

FRY P. R., 1952 — Note on occurrence of a tobacco-necrosis virus in roots of Lettuce showing big vein. *N.Z.J. Sci. Tech. Sect* A., 34, pp. 224-225. (R. A. M., XXXII, 1953, p. 359).

GROGAN R. G., ZINK F. W., HEWITT W. B. e KIMBLE K. A., 1957 — Some studies on the nature of the cause of big vein of Lettuce. *Abstr. Phytopathology*, 47, p. 522.

GROGAN R. G., ZINK F. W., HEWITT W. B. e KIMBLE K. A., 1958 — The association of *Olpidium* with the big-vein disease of Lettuce. *Phytopathology*, 48, pp. 292-297.

JAGGER J.C. e CHANDLER N., 1934 — Big-vein, a disease of Lettuce. *Phytopathology*, 24, pp. 1253-1256.

MARINI E., 1955 — Una virosi trasmessa per seme: il mosaico della Lattuga. *Rivista dell'Ortoflorofrutticoltura Italiana*. Anno 80, vol. XXXIX, N. 9-10, pp. 449-454.

PRYOR D. E., 1944 — The big vein disease of Lettuce in relation to soil moisture. *J. agric. Res.*, LXVIII, I, pp. 1-9. (R. A. M., XXIII, 1944, p. 209).

PRYOR D. E., 1946 — Exploratory experiments with big vein disease of Lettuce. *Phytopathology*, 36, pp. 264-272.

RAWLINS T. E. e TOMPKINS C. M., 1936 — Studies on the effect of carborundum as an abrasive in plant virus inoculations. *Phytopathology*, 26, pp. 578-587.

RICH S., 1950 — Soil treatments for the field control of Lettuce big vein. *Plant. Dis. Reptr.*, 34, 9, pp. 253-255. (R. A. M., XXX, 1951, pp. 211-212).

THOMPSON R. C. e DOOLITTLE S. P., 1942 — Influence of temperature on the expression of big vein symptoms in Lettuce. *Phytopathology*, 32, pp. 542-544.

THOMPSON R. C., DOOLITTLE S. P. e SMITH F. F., 1944 — Investigations on the trasmission of big vein of Lettuce. *Phytopathology*, 34, pp. 900-904.

TOMLINSON J. A. e SMITH B. R., 1958 — Big vein disease of Lettuce in Britain. *Plant Pathology*, 7, pp. 19-22.

VAN HOFF H. A., 1959 — Lettuce big vein in the Netherlands. *Tijdschrift over Plantenziekten*, 65, pp. 24-26.

YARWOOD C. E., 1954 — Tobacco-necrosis virus on Lettuce. *Plant. Dis. Reptr.*, 38, p. 263.

TESTO DELLE ILLUSTRAZIONI

(Tutte le figure sono ridotte circa 1/2 della grandezza naturale).

Tavola I

Fig. 1 - Cespo di lattuga « romana », sano.

» 2 - Idem, colpito da « big vein ».

» 3 e 4 - Foglie di lattuga « romana » colpite.

Da notare in quella a sinistra la caratteristica nervatura, in quella a destra la bollosità.

Tavola II

Prove d'infezione artificiale

(a sinistra foglia virosata, a destra foglia sana)

Fig. 1 - Lattuga « romana ».

» 2 - Lattuga a cappuccio « Normanda ».

» 3 - Lattuga a cappuccio « Trocadero ».

» 4 - Lattuga da taglio « ricciuta ».

Istituto di Botanica Farmaceutica dell'Università di Sassari
(Direttore inc.: Luigi Desole)

Possibilità di sfruttamento delle piante officinali ed aromatiche — spontanee e coltivabili — in Sardegna

Luigi Desole

Premessa

Sulla fine del 1954 fui invitato a far parte della *Commissione Economica di Studio per la Rinascita della Sardegna* col preciso incarico di indagare le possibilità di sfruttamento delle piante officinali presenti nell'Isola.

Le ricerche vennero eseguite durante l'anno 1955 ed entro i primi mesi del 1956 presentai la mia relazione, corredata di numerose fotografie e di cartine distributive sintetiche, relazione che la Commissione avrebbe dovuto pubblicare. Ma poichè ciò finora non è avvenuto ritengo utile render di pubblica ragione almeno la parte scientifica dello studio fatto.

Il presente dunque non è che uno stralcio dell'originaria relazione sfrondata di talune parti esorbitanti il campo scientifico.

PARTE PRIMA: IL PATRIMONIO ERBORISTICO

Introduzione.

Seguendo i criteri di massima suggeriti dalla Commissione, nell'accettare l'incarico del presente studio, m'ero ripromesso, innanzitutto, di svolgere le mie indagini sulle sole piante « degne di essere prese in considerazione per il loro interesse e per la loro abbondanza » dividendole in quattro categorie, cioè:

1) Piante riconosciute dalla Farmacopea Ufficiale Italiana o notoriamente usate nell'industria dei profumi e delle essenze;

2) Piante non riconosciute dalla F.U.I. ma notoriamente usate in Terapia ed Erboristeria;

3) Piante d'uso comune ma non spontanee;

4) Piante di recente introduzione nella terapia e nell'Erboristeria.

In secondo luogo mi ero ripromesso di percorrere il maggior numero possibile di località dell'Isola per potermi render conto sia della distribuzione sia della abbondanza della specie in studio, presupposto questo indispensabile perchè si possa parlare di sfruttamento.

In terzo luogo m'ero ripromesso di visitare i maggiori centri di raccolta e di sfruttamento della Penisola e dell'Isola, allo scopo di rendermi conto sia della modalità di raccolta nei centri di lavorazione e nelle zone di vegetazione, sia delle modalità e possibilità di commercio delle droghe stesse.

Programma molto vasto ed arduo invero e responsabilità eccessivamente gravosa specie per quanto concerne il campo pratico lontano dal mio genere di studio.

Perciò mi affretto a dichiarare che le mie deduzioni e conclusioni non vogliono avere la pretesa di costituire l'ultima parola in argomento anche se l'esperienza personale, tratta dall'indagine eseguita, mi induce ad esporle e sostenerle. Soggiungo subito infatti che troppe plaghe e troppi monti rimangono inesplorati in questa Sardegna che, solo quando la si percorre in lungo ed in largo con uno scopo così preciso e direi minuzioso, ci appare in tutta la sua enorme vastità; e troppe piante ancora restano da studiare nella azione dei loro principi attivi poco noti.

Ho fatto quanto era possibile fare entro i limiti di tempo di un solo anno ed entro i limiti di spesa consentitimi dalla Commissione di Studio.

Aggiungo, ed è bene tenerlo presente, che l'anno 1955 è stato eccezionalmente siccitoso per cui tutta la campagna sarda non ha praticamente conosciuto una vera primavera: infatti già a fine maggio molte piante erbacee, che fioriscono a fine giugno ed oltre, erano scomparse; la qual cosa ha avuto influenza negativa nelle mie indagini.

Tutto ciò serve a giustificare le molte lacune dello studio, che io per primo denuncio, soprattutto nel campo degli « habitat » che desideravo precisare segnalandone il maggior numero possibile per ciascuna specie onde render l'inchiesta utile al massimo.

A che valgono infatti molte segnalazioni di tanti Autori che si esprimono con frasi del genere: « habitat in umbrosis »; « h. in rupestribus »; « h. in Gallura » ecc.; oppure « Luoghi umidi selvatici »; « sulle sponde e

nel letto dei torrenti »; « nei pascoli della regione montana e subalpina; comune al Limbara, Gennargentu, ecc. »; « Spontaneo nelle macchie dell'Isola »?

Quest'ultima espressione, per esempio, è stata usata dal Cortesi per l'habitat del *Laurus nobilis* ed io posso garantire che si può girovagare quanto si vuole attraverso le macchie di intere regioni, quale per esempio la « Gallura », senza riuscire a trovare un esemplare di *Lauro*.

Purtroppo le regioni montane sono vaste ed è un grave errore generalizzare.

Perciò rimane molto da fare ancora per poter avere una esatta ubicazione delle specie.

Secondo me è necessario impiantare tutto uno studio organico della distribuzione geografica delle nostre migliori specie officinali ed aromatiche, onde poter avere un quadro più completo e preciso possibile della loro ubicazione. A tale scopo il presente studio potrebbe servire di schema.

I

DISTRIBUZIONE ED INDICAZIONE DI ABBONDANZA DELLE VARIE SPECIE IN SARDEGNA

Premessa

Onde facilitare l'eventuale consultazione credo opportuno elencare le specie in ordine alfabetico secondo la terminologia scientifica usata nella Nuova Flora Analitica d'Italia (Fiori 1923-29), accompagnata dal nome italiano e dall'indicazione dell'uso più comune.

Per ogni specie riporto integralmente l'indicazione esatta degli « habitat » seguendo un ordine cronologico di citazioni con il nome dell'Autore e relativa data di pubblicazione. Quindi riporterò le indicazioni degli « habitat » confermati da me e relativi alle mie ricerche non ancora pubblicate nonchè quelle fornitemi dal Prof. G. Martinoli (1) distinte con asterisco.

(1) Mi compiaccio qui di porgere il mio più vivo e riconoscente ringraziamento al Prof. Giuseppe Martinoli, oggi Ordinario di Botanica a Pisa, per la collaborazione offertami sia nel segnalarmi l'habitat di numerose specie di sua conoscenza, sia per avermi accompagnato in svariate escursioni.

Per maggiore completezza bibliografica riporterò, ma con caratteri più piccoli, anche quelle indicazioni che risultano troppo generiche, oppure che siano già state citate da altri Autori.

L'abbondanza dal lato puramente scientifico, limitatamente alla superficie della stazione indicata, verrà espressa con la nota scala di Braun-Blanquet ad apprezzamento ad occhio, riportata dal Negri (1940): + individui sporadici; 1 poco diffusi; 2 alquanto diffusi; 3 abbastanza diffusi; 4 abbondanti; 5 abbondantissimi.

L'assenza di dette indicazioni significa la mancanza della mia osservazione personale; mentre l'espressione 0/0 significa: « *stazione estinta* ».

La sfruttabilità la indicherò in modo sintetico, in conformità alle mie deduzioni puramente personali, con la seguente scala: non sfruttabile, poco sfruttabile, abbastanza sfruttabile, sfruttabilissima.

A - PIANTE RICONOSCIUTE DALLA FARMACOPEA UFFICIALE ITALIANA VI ED. O NOTORIAMENTE USATE NELL'INDUSTRIA DEI PROFUMI E DELLE ESSENZE.

1) *ADONIS AESTIVALIS* L. (Adonide).

Si usa come succedaneo della Digitale.

« Comune nei dintorni di Cagliari, specialmente fra le biade. S. Stefano, Maddalena » (Gennari 1870a), « Campagne di Sanluri, Pirri » (Barbey 1884). « Si trova soprattutto nel Campidano di Cagliari » (Cortesi 1931). « *Cagliari:* campi di S. Michele, Capo S. Elia, M. Urpino, Castello di Cagliari; abb. 3. *Alghero:* campi tra Cala Bona e Porto Poglina. *Castelsardo:* tra Perdas de Fogu e Funtana Cuntrasta. *Porto Torres:* campi adiacenti ad ovest e ad est fino a Platamona; abb. 2 ».

« Inter segetes » (Moris 1827).
« Inter segetes vulgatissima » (Moris 1837-1859).
« Isole S. Stefano e Maddalena (Gennari) » (Vaccari 1894).
« Nei campi coltivati, fra i seminati da febbraio a giugno, specialmente nella parte meridionale dell'Isola » (Cortesi 1934).

In complesso è una specie diffusa abbastanza ma in modo molto disperso per cui ha bisogno di osservazioni pratiche per vederne la resa; tuttavia è *abbastanza sfruttabile*.

2) *ALTHAEA OFFICINALIS* L. (Altea).

Emolliente e sedativo della mucosa bronchiale, tracheale, intestinale ed uretrale.

« In humidis palustribusque » (Moris 1827 et 1858). « A Fangario. Comune » (Marcialis 1889). « *Capo Spartivento:* campi incolti; *Uta:* campi e siepi; *Decimo:* siepi; abb. 1 » *. « *Monte S. Vittoria; Monte Sette Fratelli; Monte Santo di Pula; Cagliari:* Stagno di S. Gilla (esterno), Nissa; abb. + ». « *Oristano:* Acqua durci, abb. 4. *S. Giusta:* Gruppis, Zinnigas, Tramazzueru, Coa Margiani, abb. 2 ».

Specie *abbastanza sfruttabile.*

3) *ATROPA BELLADONNA* L. *(Belladonna)* (fig. 3, T. 3).

Antispasmodico, calmante, antidrotico, contro l'asma nervosa, l'epilessia e l'encefalite letargica.

« In umbrosis Monte Santo - Pula, Buddui montium, Pattada » (Moris 1827. « *Bultei:* Caserma de Fiorentinu, abb. +. *Monte Ferro:* Funtana s'Elighe, abb. 2; Nuraghe Silvanis, abb. 1; Monte sos Ojos, abb. +; Nuraghe Leari e S. Leonardo, abb. 1. *Mamone:* Valle s'Acchina, abb. 2. *Seneghe:* Cuguzzu, abb. +. *Pattada:* abb. 0/0; *Laconi:* Funtanamela (Porru 1933), abb. 0/0; *Desulo-Tiana:* Bau Alase-Cantina Crabosu (Floris 1938), abb. 0/0 ».

« In sylvestribus montanis umbrosis Monte Santo, Pula, Buddui, Pattada » (Moris 1859).
« In Monte Santo, Pula, Buddui, Pattada (Moris) » (Parlatore Caruel 1883).
« Boschi ombrosi qua e là... Sard. » (Fiori 1929).
« Non è pianta frequente in Sardegna: nella regione del Gennargentu è quasi scomparsa » (Cortesi 1931).
« Vive nei luoghi montani boscosi e cedui. Al Gennargentu, come ho potuto constatare, è assai rara; è frequente a Cuglieri, Isili, Pattada, Buddusò, Pula, etc. » (Cortesi 1934).

Dal complesso risulta che la specie *non* è assolutamente *sfruttabile allo stato spontaneo* neppure nel territorio del Monteferru ove ho potuto constatare la sua massima diffusione.

4) *CITRUS* (vari) - *(Aranci, Mandarini, Limoni, Cedri).*

Uso vario dall'antispasmodico all'antiscorbutico, all'eupeptico - digestivo; diaforetico, antireumatico, antisettico, deodorante e all'essenziero in liquoreria e profumeria.

I *Citrus*, quando sono citati nella letteratura, vengono sempre indicati come piante da coltura, anche per l'arancio amaro. Credo superfluo elencare le località ove questa viene effettuata. Specie *sfruttabilissima*.

5) *COLCHICUM AUTUNNALE* L. v. *NEAPOLITANUM* (Ten.). *(Colchico)*.

Antigottoso, diuretico, antiartritico.

« In arenosis maritimis insularum intermediarum et Cale d'Arena (Herb. Moris) » (Mattirolo 1892). « Campi a Liscia di Vacca sopra gli stazzi Orecchioni (fra Tre Monti e Capo Ferro) nella costa sarda, Isola Caprera, Cala Coticcio » (Vaccari 1908). « *Penisola di Stintino:* Cuile Nannu d'Oro; Cuile Novo; Coscia di Donna; Cala degli Scoglietti; Stintino - Saline; abb. 2 (Desole 1955b). *Dorgali:* M. Tului e M. Badia; *Isola S. Pietro:* a Punta S. Pietro; abb. 3. Verso Capo Sandalo; abb. 4. *Arcipelago della Maddalena:* Isola Spargi, Punta Banditi e Cala Ferrigno; *Porto Pino* a Punta Tonara; abb. 2 ».

Temo che, pur diffondendosi probabilmente per buona parte della « Costa Sarda », la specie sia sfruttabile solo marginalmente e purchè si raccolgano i soli semi, quindi: *poco sfruttabile*.

6) *DATURA STRAMONIUM* L. *(Stramonio)*.

Antispasmodico e soprattutto antiasmatico.

« Luoghi incolti e campi sterili nell'Isola Maddalena » (Vaccari 1894). « *Monte S. Vittoria:* lungo le pendici, abb. 1 » *. « *Codaruina:* Piana della Foce del Coghinas e colline adiacenti; abb. 3; *Sorso:* lungo la Marina; *Fonti di S. Martino:* nei campi incolti; abb. 2; *Oristano:* luoghi incolti delle galene del Tirso; abb. 3 ».

« In ruderatis » (Moris 1827).
« Circa pagos, ad fimeta et in ruderatis, pinguibus » (Moris 1858-59).
« È frequente nel Sassarese, nell'Ogliastra e nel Cagliaritano » (Cortesi 1931).
« Negli incolti, vicino alle abitazioni, agli stazzi delle pecore » (Cortesi 1934).

Specie *sfruttabilissima* soprattutto se preservata dalla distruzione che se ne fa come pianta infestante ove essa è presente.

7) *DIGITALIS PURPUREA* L. *(Digitale)* (fig. 4, T. 2).

Cardiotonico elettivo e diuretico.

« In montanibus humentibus, usque ad 1400-1500, circiter, metra supra maris superficiem: frequens » (Moris 1858-1859). « Campi aridi alle

foci del fiume Liscia, costa sarda » (Vaccari 1894). « Vive in Sardegna qua e là nella regione litoranea, ma è soprattutto abbondante negli alti monti dell'Isola (Gennargentu m. 1900 s.m., Limbara 1320, Ortobene m. 955 e poi nelle zone montuose di Desulo, Aritzo, Fonni, Orgosolo, Gavoi, Olzai, Macomer, Santu Lussurgiu, Bultei, ecc... » (Cortesi 1931). « *Monte Ferro:* Conca de Forru, abb. 2, Rio Messi; *Montagna di Bolotana:* Ortachis; abb. 1 ». (Desole 1948). « *Altipiano della Giara:* Verso Gesturi e verso Barumini; abb. 1; *Monti del Gerrei:* a San Nicolò e a Ballao; *Monte S. Vittoria:* sommità e pendici; abb. 1; *Monti del Sulcis:* Punta Maxia e P.ta Sèbera; abb. 2; *Monte Santo di Pula* sommità e pendici; abb. 1 ». *Monte Sette Fratelli:* sommità e pendici; abb. 2 » *. « *Monte Limbara:* P.ta Balestrieri, P. Giogantino, Val Licciola, Val di Musca, M. Biancu, St.zi Fradi Giagheddu, M. Cacaeddu, M. Piciatu, Fonte Fanzoni, F.te Abbafritta, Riu Baldu, Rio Fondu di Monte, Serra Balascia, Sa P.ta de su Mandroni, P.ta di Cavana, Scalaruja; abb. 3; *Monte Lerno:* Monte Suelzu Mameli, Biaddonniga, Pinnette, Topoli, Valle s'Erighina, M. sa Muzzere, P.ta Nascoli, Funtana Quada, Littu Pedrosu, Funtana di Rode, Cima di M. Lerno, Acquedotto; abb. 3; *Monte Albo:* Ususule, Funtana Mereu, Funtana Grazianu; abb. 2; *Catena del Goceano e del Marghine:* Sa Fraigada, Monte Unturzu, P.ta Lisandru, M. Rasu (Su Nibaru), Punta Palai, Badde Salighes, Monte Santo Padre, Monte Manai. *Monti di Maenomeni:* M. Sant'Antonio, M. Ala, Forru, R.ca sa Fazzada, Badde Urbara, Bau Camedda, Riu s'Abba Lughida, M. sos Ojos, M. Urtigu, Funtana « s'Elighe Guttiosos », M. Entu, Reg. Caddennaghe, Fontana Padassio, M. Guguzzu, Reg. Malanconi; *Monte Ortobene:* Reg. Solotti, N. S. de su Monte, Versante Est; *Monti di Oliena:* da P.ta Maccione a Badde Carros; *Monte Gonari:* Fonte sos Malavidos, Fonte Sabuco, N. S. de Gonari; P. Lotzori; abb. 3; *Monte Gennargentu:* da Desulo a Guddetorgiu, Riu Caradda, Arcu Istiddà, Bruncu Spina, Rifugio Lamarmora, Su Sciusciu, Bruncu Farau, Arcu Bittasè, Riu Mattalè, Accu de sa Mela, Arcu in Costis, Genn'e Nuxi, Margine Alasi, Sos Tragos; abb. 4 ».

« In montanis umidis frequens » (Moris 1827).

« In Sardegna, in luoghi montuosi, umidi, fino a 1400-1500 metri, frequente (Moris) » (Parlatore 1885).

« Diffusissima in tutte le regioni del Gennargetu ma più intensamente nella regione alta sino a 1800 metri » (Falqui 1907).

« Limbara, Gennargentu » (Cavara 1908).

« Certamente selvatica trovasi soltanto in Sardegna e Corsica » (Fiori 1925-1929).

« Nei luoghi montuosi umidi silicei: particolarmente abbondante al Limbara e nella regione del Gennargentu » (Cortesi 1934).

Specie *sfruttabilissima* soprattutto se bene organizzata nella sua raccolta, stabilizzazione ed essiccazione, e particolarmente se manipolata *in loco* per la estrazione dei suoi principi attivi.

8) *EPHEDRA DISTACHYA* Poir. *(Efedra)* (fig. 1. T. 3).

Azione vasocostrittrice adrenalinosimile molto più durevole e meno pericolosa dell'Adrenalina.

« In litoreis, arenosis, maritimis Porto-scuso, Oristano: et in maritimis Gallurae » (M o r i s 1858-59). « Sulle sabbie marittime della Maddalena, specialmente della parte di ponente al di là della fortezza vecchia » (G e n n a r i 1870a). « Arene marittime nell'Isola Maddalena, all'Isola Spargi, alla foce dell'Iscia, al Parau » (V a c c a r i 1894). « *Stazzo dell'Isola Rossa:* abb. 2. *Costa fra Castelsardo - Porto Torres:* Lu Bagnu, abb. 5; Lu Cantareddu, abb. 5; Pedras de Fogu, abb. 4; Litorale di Sorso, abb. 5; *Porto Torres - Tonnara - Stintino,* abb. 4; *Alghero:* Stagno di Calik, abb. 1. (D e s o l e 1944). *Maremma di Vignola:* Stazzareddu, abb. 5; Nuracu Nieddu, abb. 4; Saragosa, abb. 2; Torre di Vignola, abb. 3; *Porto Palmas - Argentiera:* Porto Palmas, abb. 3; *Bosa Marina - Torre su Puzzu:* Bosa Marina, abb. 4; Rio Turos - Cava, abb. 3; *Torre Columbargia,* abb. 4; *Santa Caterina Pittinuri:* abb. 4; Torre su Puzzu esterna, abb. 4; Torre su Puzzu interna, abb. 3; *Spiaggia del Peloso - Capo Mannu - Capo S. Marco:* Torre S. Giovanni di Sunis, abb. 3; *Golfo di Oristano:* Su Siccu, abb. 2; Baracche, abb. 3; Torre Grande - Brabau, abb. 4; Capanne, abb. 5; *Monte Paurosu - Arborea:* litoranea, abb. 4; boschiva, abb. 1; *Stagno di Cabras:* Campo sportivo, abb. 3; *Is Arenas:* Paùli Paesati, abb. 2; *Stagno S. Giusta:* Ponte Levatoio, abb. 2 (D e s o l e 1949c). *Ingurtosu:* Dune sabbiose di Piscinas; *Portoscuso:* Costa settentrionale, abb. 2. *Golfo di Arzachena:* Spiaggia prospiciente l'Isola Ziu Paulu; abb. 1 ».

« In arenosisi maritimis litoris occidentalis » (M o r i s 1827).

« In Sardegna nei luoghi marittimi di Porto Scuso (Mull. Moris), Oristano (Moris, De Not.), Gallura (Moris), Cabras (De Not.), vicino ad Iglesias (Ascherson) e nell'Isola della Maddalena (Gennari) » (P a r l a t o r e 1868).

« Alle dune dello stagno di Platamona » (N i c o t r a 1896).

« Nel litorale sabbioso. Alle dune dello stagno di Platamona (Nicotra); nelle spiagge marittime in Gallura, a Maddalena, nell'Isola Spargi, alla foce del Liscia, a Palau (Vaccari) a Portoscuso; a Piscinas, vicino ad Iglesias (Asch., Born. e Magnus). Frequente » (M u n d u l a 1910).

Di questa pianta si potrebbero raccogliere decine di tonnellate soprattutto nelle stazioni di Maremma di Vignola, Marina di Sorso e nel litorale

che dalla spiaggia del Peloso va fino all'estremo limite Sud del Golfo di Oristano. Putroppo però in questa specie è presente in buona percentuale solo la pseudoefedrina, che è terapeuticamente inattiva onde, per poter sfruttare la pianta, bisognerebbe ricorrere alla isomerizzazione entro limiti di spesa compatibili con la concorrenza della Efedrina estera o sintetica. Ciò parrebbe facilmente realizzabile col nuovo processo suggerito dal Carboni (1941) il quale darebbe un « ottimo rendimento (82-85 %) in condizioni industrialmente convenienti ».

9) *EPHEDRA NEBRODENSIS* L. *(Efedra)*.

Azione molto più attiva della precedente per un maggior contenuto di Efedrina.

« In rupestribus calcareis summi monti Oliena ad 1300, circiter, metra supra maris superficiem » (Moris 1858-59). « *Monte Gonari:* in tutta la sommità del monte a cominciare da circa m. 900 s.l.m., abb. 3; *Monti di Oliena ed Orgosolo:* nelle anfrattuosità delle rocce calcaree sottostanti al Monte Ortu Camminu, nella Reg. Prados e Badde su Tuo, Cuile su Branc'Aratu, abb. 3; Reg. sa Chessa, Reg. C.le Campos Vaglios, abb. 4; R. Campu Donanigoro, Sos Tolos, abb. 5; R. Nuraghe de Gorropu, abb. 4; R. Codula de sa mela e Campos Bargios, abb. 5; R. Cuile Porcargios, R. C.le Pisanu, Monte Novo S. Giovanni, abb. 3 ».

« Nei luoghi pietrosi e nelle rupi del monte Oliena a circa 1300 m. s.l.m. in Sardegna (Moris) », (Parlatore 1868).
« Sardegna nel M. Oliena » (Fiori 1923-1929).

Questa è l'*Efedra* classica dall'alta percentuale di Efedrina attiva. Essa è talmente abbondante in tutto il « Supramonte » di Oliena ed Orgosolo che, se questo fosse reso più accessibile, si potrebbe superare la concorrenza delle industrie continentali ed estere.

10) *ERYTHRAEA CENTAURIUM* Pers. *(Centaurea minore)*.

Tonico, amaro, digestivo, usato in liquoreria come la Genziana.

« Frequens in pasquis collinis submontanisque Sardiniae et insulae La Maddalena » (Moris 1858-59). « A S. Elia solamente » (Marcialis 1889). « Ad Aritzo, presso le siepi » (Falqui 1907). « Dintorni di Berchidda; Gennargentu » (Cavara 1908). « Siepi lungo la traversa di Bunnari » (Nannetti 1914). « ...abbonda in tutta l'Isola: nel Cagliaritano,

Oristano, nell'Agro di Sassari, nella Nurra, nella Barbagia, nell'Anglona, nel Logudoro» (Cortesi 1931). «*Isola Asinara:* A Campo Perdu, a Porto Manno dei Fornelli, abb. 2; *Nurra di Stintino:* Stintino - Saline; Cala degli Scoglietti; C.le Nannu d'Oru; abb. 3; *Penisola di Capo Caccia:* a Pischina Ruja; abb. 3 » (Desole 1955b). « *Cagliari:* a M. Urpino; Capo S. Elia; La Plaja; abb. 4; *Quartu S. Elena:* sulle arene marine; *Villasimius:* campi verso il mare; abb. 3; *Pula:* lungo le coste; *Porto Botte e Porto Paglia:* luoghi incolti; abb. 4 » *. « *Monte Limbara:* Abbafritta; Madonna della Neve; abb. 2; *Argentiera:* Fra le macchie di Porto Palmas sino a Punta Padedda e lungo l'intera costa meridionale; abb. 3; *Porto Torres:* campi adiacenti allo stagno di Genano; *Fertilia:* macchie lungo la costa; *Olmedo:* Campi presso Cuile su Mattoni; *Isola Tavolara:* macchie presso Cala del Faro e Spalmatore di Terra; *S. Teodoro:* lungo la costa; *Orosei:* adiacenze ponte Avidi; *Monte Albo:* Campi di Funtana su Tassu; abb. 2; *Desulo:* a Monte Aratu, pressi di Cuile Narbone, abb. 3 ».

« In pasquis aridis » (Moris 1827).
« Tempio, maquis sur le terrain granitique » (Barbey 1884).
« In Sardegna a Cagliari (Moris), ad Alghero (Marcucci) » (Parlatore 1889).
« In pasquis, et arvis circa urbem » (Gennari 1890).
« Asinara » (Negodi 1927).
« Nei prati e nei luoghi selvatici dal mare alla regione montana » (Cortesi 1934).
« Capo S. Elia » (Martinoli 1950b).

Specie *abbastanza sfruttabile.*

11) *FOENICULUM VULGARE* L. *(Finocchio).*

Aperitivo eccitante, carminativo diuretico. Dà essenza usata in liquoreria.

Questa specie è tanto nota e diffusa in tutta l'Isola nei luoghi incolti e lungo le siepi che sarebbe fuori luogo elencare le località in cui può esser stata segnalata; quindi: *sfruttabilissima.*

12) *FRAXINUS ORNUS* L. *(Orniello).*

Dà la Manna di Frassino, blando purgante per bambini: lassativo.

« Ad sepes et in sylvis Sardiniae orientalis et septentrionalis Dorgali, Orosei, M. Santo Torralba, Alghero, Sassari: sat frequens » (Moris 1858-59). « *Montresta:* Sos Lavros, abb. 5; *Giave:* Su Tulchi, abb. +; Maderra a

Nuraghe; Tuvu de su Laru, abb. 1 (Desole 1949a). *Pattada:* Colline verso il ponte; abb. 2; *Catena del Limbara:* Bosco di Fundoni, M. lu Mandroni, abb. 2; verso Serra su Tassu, abb. 3; Funtana Falzoni, abb. 2; *Catena del Marghine:* salendo a P.ta Palai, abb. 3; *M. Albo:* a Mandra su Tassu, abb. 1; *Monte S. Antonio;* abb. 2; *Monte Gennargentu:* M. Aratu - C.le Narbone, abb. 2; Pressi di Laconi, abb. 1 ».

« In sylvis Dorgali, Orosei, Monte Santo Torralba « vulgatissima » (Moris 1827).
« Tempio, bois humides, sol granitique ». « Riu de Bau (Born.) » (Barbey 1884).
« Sardegna assai frequente (Mor.) nella parte orientale e settentrionale: a Sassari, Alghero, Monte Santo Torralba, Orosei, Dorgali, (Mor.) » (Parlatore 1885).

Specie abbastanza frequente: ma allo stato attuale *poco sfruttabile.*

13) *GENTIANA LUTEA* L. *(Genziana Maggiore).*

Amaro tipico, tonico, digestivo, stimolante, usato anche in liquoreria per bevande eupeptiche.

« In editis montibus Gennargentu ad 1300-1500, circiter, metra supra maris superficiem » (Moris 1858-59). « Nei pascoli e nella regione montana e subalpina; comune al Limbara, Gennargentu, ecc. » (Cortesi 1934). « *Gennargentu:* versante Sud-Ovest di Perda Crapias (P.ta Lamarmora) nel cosidetto « Giardinu d'Arangiu Burdu; abb. 1 ».

« In pasquis editoribus montium Sard. med. » (Moris 1827).
« E in Sardegna al Gennargentu a 1300-1500 m. (Moris) » (Parlatore 1885).
« Pascoli... Sardegna al M. Gennargentu » (Fiori 1925-29).
« ... è abbondante sul Gennargentu » (Cortesi 1931).

Specie un tempo abbondantissima oggi quasi scomparsa a causa della irrazionale incetta che se ne è fatta nel passato. Avrebbe bisogno di protezione e di coltivazione per potersi sfruttare.

14) *HYOSCYAMUS ALBUS* L. *(Giusquiamo bianco).*

Uso molto simile a quello della Belladonna, in particolare contro le tossi nervose, spasmi dolorosi dell'esofago, dello stomaco, dell'intestino e della vescica.

« Isola Maddalena presso la casa Bertolioni » (Vaccari 1896). « Colle di Acquafredda » (Martinoli 1942). « Stagno di Cabras: Campo sportivo » (Desole 1949c). « Capo S. Elia » (Martinoli

1950b). « Isola Foradada (Alghero) (D e s o l e 1954a). Monte Romasino, M. Tumbarinu (Isola Asinara) » (D e s o l e 1955b). « *Tra Capo Carbonara e Capo Teulada:* trovasi saltuariamente nei seminati, nei pressi delle abitazioni, presso i nuraghi e case diroccate; abb. 2 » *. « *Santa Teresa Gallura:* prati e muri circostanti; *Asinara:* Campi di Cala Reale; *Sassari* a Serrasecca, Baddimanna, Rizzeddu, Logulentu, Latte Dolce; abb. 2. *Sennori:* adiacenze del Cimitero, abb. 3. *Catena del Marghine:* tra Punta lu Vera e Punta Palai. *Monte Ortobene:* da Solotti a N. S. della Neve. *Monte Gonari:* attorno alle case poste ai piedi del Santuario; abb. 2 ».

« Ad muros » (M o r i s 1827).
« Secus vias, in ruderatis et in cultis; frequens » (M o r i s 1858-59).
« In Sardegna, comune (Moris); Cagliari (Ad. Targioni) » (P a r l a t o r e 1885).
« Nelle vie, ruderi, grotte; presso muri; comune » (M a r c i a l i s 1889).
« Ad sepes circa urbem frequens » (G e n n a r i 1890).
« Asinara » (N i c o t r a 1906).
« Asinara » (N e g o d i 1927).
« È pianta velenosa, comune nei luoghi incolti e macerie » (C o r t e s i 1934).

Specie, come si vede, abbastanza diffusa ma raramente in dense cenosi tali de destare interesse nell'Erboristeria se non come raccolta marginale. La sua rusticità però è indice di facile coltura.

15) *HYOSCYAMUS NIGER* L. *(Giusquiamo nero)*.

Come per il precedente ma più efficace di esso per possedere percentuale maggiore di principi attivi.

« Abbonda nel Nuorese (Cuglieri, Isili, Macomer, ecc.) e nell'Ogliastra » (C o r t e s i 1931). « *Isola Piana Asinara:* Cala Grande; abb. 1; *Pattada:* adiacenze immediate del paese; abb. 2 ».

« Ad vias, et ad muros » (M o r i s 1827).
« Circa aedes, in ruderatis, ad vias et fimeta: in montanis circa casas pastorum: sat frequens » (M o r i s 1858-59).
« Sardegna, abbastanza comune; (Moris) » (P a r l a t o r e 1885).
« Raro in rottami » (M a r c i a l i s 1889).
« È pianta velenosa, comune nei luoghi incolti e nelle macerie » (C o r t e s i 1934).

Non avendo avuto modo di confermare l'accennata abbondanza, ritengo che questa specie non possa sfruttarsi senza integrazione colturale.

16) *IRIS FLORENTINA* L. *(Giaggiolo bianco)*.

Espettorante, rubefacente, drastico e colagogo. Usato in liquoreria (Alkermes) e soprattutto in profumeria.

« Tempio » (M u n d u l a 1910). « Ad Assemini, Decimo, Pula, Capoterra sporadica, forse sfuggita alla coltura, abb. 2 » *. « Cantoniera *Perdas de Fogu* (Castelsardo) prati prospicienti il mare; abb. 1 ».

17) *IRIS FLORENTINA* L. v. *PALLIDA* Lam. *(Giaggiolo comune).*

« Ad sepes Barì, Tortolì, Orosei » (M o r i s 1827). « Herb. Moris: in herbidis Oliastra; nè pascoli sterili Baronia di Orosei e salti di Dorgali; siti pietrosi presso Monte Albo e presso Oliena (B a r b e y 1884) ».

« Bari, Tortolì » (N i c o t r a 1895).
« Nelle siepi e nei luoghi sassosi » (M u n d u l a 1910).
« Colt. e qua e là nat.: It. Bor.; Lig.; Tosc.; Sic.; Malta e *Sard.* » (F i o r i 1923-1929).

18) *IRIS GERMANICA* L. *(Giaggiolo viola).*

Usato come il Giaggiolo bianco.

« In collinis mont'Urpino Cagliari » (M o r i s 1827). « Solamente a M. Urpino presso il fianco orientale » (M a r c i a l i s 1889). « Donori a Pizzu e Pranu (Martelli); qua e là Sassari, Rizzeddu ecc... » (M u n d u l a 1910). « Capo S. Elia » (M a r t i n o l i 1950b). « Ad Assemini, Decimo, Pula, Capoterra sporadica forse sfuggita alla coltura; abb. 2 * ».

« In Sardegna presso Cagliari in luoghi aprici del Monte Urpino (Moris) » (P a r l a t o r e 1895).
« Herb. Moris: collibus Cagliari » (B a r b e y 1884).
« A villa quondam Arcais ad rupes, et in monte Urpino, ubi Moris indicat » (G e n n a r i 1890).
« Nei luoghi campestri e sassosi specialmente nei colli; non rara, Cagliari a Monte Urpino presso il fianco orientale (Marcialis), Donori (Martelli) » (M u n d u l a 1910).

Come si vede nessuna specie di *Giaggiolo* rappresenta una entità sfruttabile allo stato spontaneo, solo la coltura potrà offrire possibilità di resa utile.

19) *JUNIPERUS COMMUNIS* L. v. *NANA* (W.). *(Ginepro nano).*

Usato come diuretico e diaforetico; contro il reumatismo e la gotta; come disinfettante delle vie urinarie; come eupeptico e carminativo. Dalla fermentazione delle false bacche si prepara l'acquavite di ginepro (gin). Usato in liquoreria (Kranelet e gineprini) profumeria e saponeria.

« In summis montibus Orgosolo et Gennargentu a 900 ad 1850, circiter, metra supra maris superficiem » (M o r i s 1858-59). « Toneri di Seui (M a r c u c c i)» (B a r b e y 1884). « ...nella sella che unisce M. Spada alla p.ta Luddureu, Bruncu Spina (Gennargentu) » (C a v a r a 1908). « Sulle rocce aride e ripiani della parte alta di Orgosolo e del Gennargentu a 900-1850 m. circa sul livello del mare ed al Tonneri di Seui (Marcucci) » (M u n d u l a 1910). « Abbonda in Gallura, nella Nurra, ad Orgosolo, nel Gennargentu, nell'Ogliastra soprattutto nella sua varietà nana » (C o r t e s i 1931). « *Monte Albo:* sotto Punta Cupetti verso la Mandra de su Tassu, abb. 2; *Monte Gonari:* sulla cima del monte; *Monti di Oliena:* a Monte Ortu Camminu; da regione Prados a Badde su Tuo; abb. 3; *Monti di Orgosolo:* Monte Novo S. Giovanni; Monte Fumai; *Catena del Gennargentu:* da M. Iscudu a P.ta Erba Irdes, a Bruncu Spina, a Su Sciusciu; Arcus Is Costis; Genn'e Nuxi; Arcu Istiddà; Arcu Bittasè; Pizzu de su Gaddu; Pizzu sa Pira; abb. 2 ».

« In pasquis editioribus montium » (M o r i s 1827).
« Abbonda nelle montagne di Orgosolo e nel Gennargentu » (C o r t e s i 1934).

Specie *abbastanza sfruttabile.*

20) *JUNIPERUS OXYCEDRUS* L. v. *MACROCARPA* (S. et S.). (Ginepro rosso e Appeggi o Coccorone) (fig. 2, T. 1).

Per distillazione del legno si estrae l'olio di Cadè usato in Dermatologia; le false bacche sono diuretiche e diaforetiche.

« In campis maritimis arenosis Sardiniae meridionalis et orientalis, Sulcis, Pula, Sarrabus, Monte Nieddu Gallurae inferioris; ubi copiosa, et insula Asinara » (M o r i s 1858-59). « Caprera, dove raggiunge un'altezza considerevole specialmente nel versante Nord-Est del Monte Tejalone » (G e n n a r i 1870a). « De Cagliari a Orri et Retour. - Caprera, Maddalena (Genn. l.c. 106). Entre Porto Torres et Sorso (Schwenf), Piscinas, Sedali (Born.), Cagliari: S. Barbara (Genn. Asch. et Reihn.); ital. *ajacio;* très belles plantes arborescentes au Mont Tejalone (Genn. l.c. 92, 93). Var. macrocarpa (Sibth, pro specie), Vis. Caprera, Maddalena; le forme prédominante en Sardaigne (Genn. N.G.B. l.c., 106) » (B a r b e y 1884). « Nelle colline e specialmente a Monte Urpino, S. Elia, Poetto, presso Golfo di Quartu » (M a r c i a l i s 1889). « Frequente a Tre Monti » (V a c c a r i 1896). « Dintorni di Berchidda » (C a v a r a 1908). « Valle di Dolaverre e la Gola di Corropu ai confini tra i territori di Dorgali, Orgosolo ed Ursu-

leï » (H e r z o g 1909). « Capoterra alla miniera di S. Leone » (F i o r i 1913). « Fra la spiaggia ed il Lago di Platamona (o di Sorso) » (B é g u i n o t 1922). « Colle di Acquafredda (M a r t i n o l i 1942). Capo S. Elia » (M a r t i n o l i 1950b). « *Castelsardo - Porto Torres:* Li Cantareddi, abb. 1; Pedras de Fogu, abb. 3; Litorale di Sorso, abb. 2 (D e s o l e 1944). *Alghero:* Isola Piana, abb. + (D e s o l e 1945). *Maremma di Vignola:* Torre di Vignola, abb. 1; *Bosa Marina, Santa Caterina di Pittinuri, Torre su Puzzu:* Torre Columbargia, abb. +; Torre su Puzzu esterna, abb. +; Torre su Puzzu interna, abb. 2; *Golfo di Oristano:* Monte Paurosu - Arborea: boschiva, abb. 2 » (D e s o l e 1949c). « *Cagliari:* lungo le saline, abb. 2; *Villasimius:* lungo la costa sabbiosa, abb. 3; *Teulada:* coste fino a Porto Pino, abb. 4» *. « Da *Casteldoria* a *Li Reni;* Costa arenosa tra *Castelsardo* e *Torre Isola Rossa;* abb. 3; *Monte Lerno:* dal Ponte sul fiume a Campesidde; *Porto Pistis di Santadi:* Dune sabbiose; *Piscinas:* Dune sabbiose sino a Capo Pecora; *Fluminimaggiore:* dune sabbiose di Campisceddu, dalla foce del fiume a Buggerru; *Monte Albo:* adiacenze di Punta Romasino; *Golfo Aranci:* promontorio di Capo Figari; abb. 4; *Capo Comino:* dune sabbiose; *Cantoniera di Orosei:* presso regione su Mutruconi, abb. 3; *Muravera:* lungo la costa, abb. 4; *Arcu Correboi:* adiacenze della caserma Carabinieri, abb. 3; *Monte Linas:* falde del Rio Zairi, abb. 2 ».

« In sylvis frequens » (M o r i s 1827).
« In vicinis Calaris a Monte Urpino e al Capo S. Elia » (G e n n a r i 1890).
« Caprera e Maddalena (Gennari) » (V a c c a r i 1894).
« Nelle spiagge marittime ed arenose specialmente meridionali ed occidentali. Tra Porto Torres e Sorso (Schw.); Asinara (Moris), a Orri Pula (Moris); Sadali (Born. e Asch.) » (M u n d u l a 1910).
« Spiagge arenose; Sard. ecc. » (F i o r i 1923-29).
« Abbondante specialmente nella parte orientale e meridionale dell'Isola: Sulcis, Sarrabus, Gallura, ecc. » (C o r t e s i 1934).

Specie *sfruttabilissima.*

21) *LAURUS NOBILIS* L. *(Alloro)* (fig. 3, T. 1).

Dà olio essenziale usato in profumeria; stimolante nelle affezioni gastriche e reumatiche, sudorifero e carminativo: i frutti maturi danno il « burro di lauro », usato sia in medicina che in saponeria.

« In sylvis Flumini major, Oliena » (M o r i s 1827). « D'Iglesias a Monte Poni et Retour. - Macomer; Milis (Schweinf.) » (B a r b e y 1884). « Da Serra de Coloras a Bonaria; a Caracasu (S.ta Vittoria)» (N a n n e t t i

1915). « M. Crastu Muradu, Serra de Coloras, Valle de su Prunu (Osilo) » (B é g u i n o t 1922). « *Osilo:* Valle de su Prunu, abb. 2; Su Mariscalcu, abb. 4; Riu de Jaga, abb. 5; *Territorio di Sennori:* Badde Olina, abb. 2; Bellizza, abb. 2; *Territorio di Padria:* Malerva, abb. 5; Lalvèdu, abb. 5; Coal de Pedru, abb. 5; *Territorio di Macomer:* abb. 3; *Territorio di Santulussurgiu:* Sos Lavros; Rio de sos Molinos, abb. 2; (D e s o l e 1947b). *Territorio di Villanova Monteleone:* Iscala Pittu, Sa Rena, abb. 1; Santu Chirigu, abb. 2; Riu Malaferru, abb. 3; Riu Badde Cannas; Badde Rosas, abb. 2, S'Abbadiga; Riu Torrai, abb. 3; *Territorio di Montresta:* Baddeduvu, Badu e Cubas e Mulinu, abb. 3; Cua Traos e s'Iscala de s'Ainu, abb. 2; Sos Lavros; abb. 1. *Territorio di Giave:* Su Tulchi, abb. 2; Maderra e Nuraghe, abb. 4; Tuvu de su Laru, abb. 3; *Territorio di Abbasanta:* Chenale; Puzzu de Liune, abb. 3; Sangroni, abb. 5 (D e s o l e 1949b). *Osilo:* Abealzu, abb. +» (D e s o l e 1955a) « *Mara:* lungo la vallata del Rio Tuscanu, abb. 4; Vallone di « Badde » verso Pozzomaggiore, abb. 3; Lungo la vallata « Sa Sedia » verso Padria, abb. 2; lungo la vallata « Tuvugone », abb. 1 » (C h i a p p i n i 1960). « *Iglesias:* M. Tasua; M. Tamara; Domusnovas; abb. 2 » *. « *Nulvi:* Reg. S. Lussorio; *Sennori:* Sa Pattada; *Tissi:* M. sa Tanca e Pianu Multedu, abb. 1; *Thiesi:* Ciglioni di Badde Selo e Badde Serena; abb. 2; *Scano Montiferro:* lungo la vallata del Rio di Fissula; da Riu Siccu a Iscala de Molinu e ruscelli confluenti; lungo il Rio Mannu, da Luzzanos a Lobos; *San Vero Milis:* adiacenze del paese; *Milis:* adiacenze del paese; abb. 2 ».

« Arbor, in sylvis, inter S. Angelo et Flumini major, 20-30 pedum altitudinem attingens, atque ita, procul ab hominum habitaculis, vulgata, ut revera indigena haberi posse videatur. Circa Iglesias, circa Oliena et in Gallura sese arbuscula aut frutex praebere solet » (M o r i s 1858-59).

« Gennargentu » (C a v a r a 1908).

« Boschetti e macchie: a quanto pare spontanea solo in pochi luoghi della Penisola e delle isole » (F i o r i 1923-29).

« È frequente nell'Isola allo stato spontaneo e coltivato » (C o r t e s i 1931).

« Spontaneo nelle macchie dell'Isola e coltivato nelle ville e negli orti » (C o r t e s i 1934).

La distribuzione del *Laurus nobilis* scientificamente parlando risulta una rivelazione del massimo interesse; dal lato pratico forse non altrettanto a causa delle difficoltà di valutazione della resa in frutti essendo specie dioica. Tuttavia: *abbastanza sfruttabile.*

22) *LAVANDULA SPICA* L. (Lavanda).

Dà olio essenziale che, oltre ad essere un ottimo profumo, è un antispasmodico, nervino, diaforetico e diuretico.

« In collinis asperis: rara. Copiosa in saxosis montium Orgosolo qua ad septentrionem spectant, versus Dorgali. Colitur etiam in hortis » (M o r i s 1858-59). « Salto di Uta; Campi di Capoterra; abb. 2 * ».

« In Sardegna nei monti di Orgosolo, verso Dorgali (Mor.) » (P a r l a t o r e 1885).
« Luoghi sassosi e rupestri, qua e là... Sard. » (F i o r i 1925-29).
« Si trova specialmente nel distretto di Orgosolo » (C o r t e s i 1931).
« Nei luoghi sassosi di collina, rara; è piuttosto abbondante nei luoghi sassosi dei monti di Orgosolo a settentrione verso Dorgali. Si coltiva negli orti e nei giardini » (C o r t e s i 1934).

È chiaro che questa specie allo stato spontaneo non può prendersi in considerazione per uno sfruttamento neppure rudimentale. Solo in coltura essa è *sfruttabilissima.*

23) *LINUM USITATISSIMUM* L. (Lino).

I semi oltre a fornire la farina sfruttata per i ben noti cataplasmi, danno mucillaggine rinfrescante intestinale ed un olio sfruttabile sia nell'industria sia nella medicina per i linimenti ed i balsami.

« Caprera (Gennari), Isola Spargi, Isola Maddalena » (V a c c a r i 1894). « Sui greppi a Fontana Calavrica » (F a l q u i 1907). « Serra de Coloras » (N a n n e t t i 1915). « *Monte Ferru di Cuglieri:* Monte Renalzu » (D e s o l e 1948). « Capo S. Elia » (M a r t i n o l i 1950 b). « *Cagliari, Decimo, Assemini, Uta:* campi incolti, abb. 1-2 » *. « *Catena del Marghine e Maenomeni:* Monte Punta Manna; M. Rasu; Monte Santo Padre; abb. 3; Sa Serra; Frida; Funtana su Nibaru; M. Manai; M. Sant'Antonio; Cantoniera di Bara, abb. 2; *Asinara:* Campu Perdu; *Sassari:* Rizzeddu, Luzzana; *Nurra:* M. Forte; *Osilo:* Serra de Coloras; *Siligo:* M. Santo, versante Nord e Ovest; *Pattada:* dal Ponte a Cornusidda; *Viddalba:* Li Reni; *Porto S. Paolo:* A C. Pindacciu; *Golfo Aranci:* Marinella presso Montigione Rosa; *Flumini Maggiore:* a M. Argentu, abb. 2 ».

« In pascuis, et in arvis frequens » (M o r i s 1827).
« Colitur et spontaneum occurrit ex seminibus plantarum fortasse ortum » (M o r i s 1837-59).
« Caprera » (G e n n a r i 1870a).
« In pasquis circa urbem, et in insulis S. Simon » (G e n n a r i 1890).

« Terranova Pausania » (F i o r i 1913).
« Asinara » (N e g o d i 1927).
« È pianta coltivata per le sue fibre tessili e per i suoi semi, talora subspontanea ai margini dei campi » (C o r t e s i 1934).

La diffusione del Lino può darci solo l'indice della sua facile coltivabilità non altro; quindi: *non sfruttabile.*

24) *MATRICARIA CHAMOMILLA* L. *(Camomilla).*

Antispasmodico, sedativo tipico dell'apparato gastrointestinale, etc.

« In arvis Sardiniae centralis Laconi, Bonorva: haud frequens » (M o r i s 1840-1843). « In planitie S. Bartholomaei » (G e n n a r i 1890). « *Sassari:* copiosissima » (N i c o t r a 1896). « *Osilo:* fra i ruderi del Castello; pascoli acquitrinosi sotto la cantoniera di Abealzu; lungo la traversa di Bunnari in prossimità dell'acqua » (N a n n e t t i 1915). « Colle di Acquafredda » (M a r t i n o l i 1942). « *Assemini, Uta, Decimo:* prati e luoghi incolti: abb. 2 » *. « *Sassari:* Campi a Monserrato, Rodda Quadda, Funtana Niedda, Latte Dolce, Logulentu, San Francesco, Luna e Sole, Serra Secca, Rizzeddu, San Simplicio; *Osilo:* Campi attorno al paese; Cantoniera Abealzu e Bacino di Bunnari; *Tissi:* campi dell'agro; abb. 3 ».

« In arvis Sard. med. frequens » (M o r i s 1827).
« Sard. ecc. » (F i o r i 1925-29).
« È frequente in molte zone della Sardegna, specialmente fra i seminati e nei luoghi erbosi » (C o r t e s i 1931).
« Comune nei luoghi erbosi, nei seminati ecc. dal mare alla regione submontana » (C o r t e s i 1934).

Nel complesso non è improbabile che una buona organizzazione di raccolta possa dare parecchi quintali di capolini, ma a che prezzo! Credo che la sua raccolta possa esser presa in considerazione solo come attività marginale, mentre potrebbe esser molto redditizia la sua coltivazione!

25) *MELISSA OFFICINALIS* L. *(Melissa e Cedronella).*

Antispasmodico, antinervino; colagogo, cefalico, stomachico, carminativo. Usato in liquoreria e profumeria.

« In umbrosis Iglesias, Sard. mer. » (M o r i s 1827). « Campidano ad sepes et dumeta » (G e n n a r i 1890). « Nelle siepi e nell'orlo dei boschi a Desulo » (F a l q u i 1907). « Si trova nella zona montana dell'isola, specialmente nel distretto di Desulo e di Tortolì dove abbonda » (C o r t e s i

1931). « *Osilo:* a Riu de Jaga; Coal de Pedru; a *Padria,* abb. 2; *Villanova Monteleone:* Rio Malaferru, abb. 1; *Montresta:* a Badde Mulinu; *Romana:* a Tuvu de su Laru; *Abbasanta:* a Chenale; *Domusnovas Canales:* a Puzzu de Liune; *Sassari:* a Badde Pedrosa; abb. 2 (Desole 1949b). *Osilo:* Fonte sa Figu, abb. 3 (Desole 1955a). *Sennori:* Sa Pattada, abb. 1; *Nulvi:* San Lussorio, abb. + ».

« Ad muros, sepes et dumeta, in umbrosis, praecipue montanis: frequens » (Moris 1858-59).

« Tempio Haghios, lieux ombragés sur le granit. Nous ne savons où Pers. a publié ce nome spécifique; par contre, il a été proposé par les Auteurs de la Flora Graeca » (Barbey 1884).

« Comune lungo le siepi, nei luoghi ombrosi specialmente montuosi » (Cortesi 1934).

« Osilo: Riu de Jaga » (Desole 1947b).

Al momento attuale non mi pare che la specie offra possibilità di sfruttamento allo stato spontaneo, quindi: *non sfruttabile.*

26) *MENTHA PIPERITA* L. *(Menta piperita)* (fig. 1, T. 1).

Il genere Mentha *è classicamente noto per il Mentolo, principale costituente del suo olio essenziale il quale viene usato in liquoreria, profumeria, cosmetica e in farmacia contro i disturbi gastro intestinali, come antispasmodico, antinevralgico, carminativo antisettico, etc. Delle diverse Mente la più pregiata e più officinale è la* Mentha piperita *la quale però è un ibrido poco diffuso allo stato spontaneo quindi per lo più è coltivata. Le altre Mente differiscono per le diverse percentuali dei principi attivi che tuttavia possono venire egualmente sfruttate. Se ne stacca alquanto la* M. Requieni *la quale contiene soprattutto Pulegone che è velenoso, ma che usata saggiamente costituisce un ottimo calmante della tosse ed espettorante nella pertosse oltre che stimolante dello stomaco e del fegato.*

Quanto alla diffusione della *Mentha piperita* debbo dire che non l'ho mai trovata nelle mie escursioni allo stato spontaneo tuttavia non posso escludere che essa possa esistere importata ed inselvatichita. L'ho trovata invece allo stato di coltura, nella Nurra in località « Su Mattone » a Nord-Ovest di Olmedo entro un'area di circa 2 ettari. Su questa coltura avrò modo di riparlare più tardi. Pertanto passo alla localizzazione delle altre specie.

27) *MENTHA ROTUNDIFOLIA* Huds. *(Menta).*

« Ad Fangario, et prope stagnum di Molentarxiu » (G e n n a r i 1890). «...dintorni di Berchidda » (C a v a r a 1908). « *Monte Ferru Cuglieri:* M. Renalzu abb. 1 (D e s o l e 1948). *Villanova:* a Malaferru; *Siligo:* a Monte Santo; *Monte Ferru:* a San Leonardo, da Caddennaghe a Reg. Padassiu; *M. Albo:* Funtana de su Tassu; abb. 2; *M. Ortobene:* a Solotti; *Orosei:* a Ponte Avidi; abb. 3; *Catena del Goceano e del Marghine:* dalla Caserma de Fiorentinu a Sa Fraigada; abb. 4; lungo il Rio di Rei, abb. 2 ».

« In humidis umbrosis » (M o r i s 1827).
« Secus rivulos et in humentibus » (M o r i s 1858-59).
« Comune nei fossi e nei luoghi umidi » (C o r t e s i 1934).

28) *MENTHA ROTUNDIFOLIA* Huds. v. *INSULARIS* (Req.) *(Mentastro).*

« Maddalena » (G e n n a r i 1870). « Maddalena (Genn. l.c.), Gonnos Fanadiga (Carreras), Cagliari: Flumini di Quartucciu, rigagnoli dei monti di Capoterra, presso S. Lucia » (B a r b e y 1884). « Ad rivum Fangario, et prope stagnum di Molentarxiu » (G e n n a r i 1890). « Abbondante lungo il fiume Sorao al Parau » (V a c c a r i 1896). « Capo S. Elia » (M a r t i- n o l i 1950b). « *Cagliari:* a S. Gregorio, abb. 2; *Pula e dintorni:* acquitrini, abb. 4; *Teulada, Porto Pino, Porto Botte:* luoghi umidi abb. 1; *Portoscuso* e dintorni, abb. 3; *Isola S. Pietro:* nei pressi degli stagni, abb. 3 » *. « *Montresta:* a Badu e Cubas e Mulinu; *Giave:* Tuvu de su Laru; abb. 1; *Desulo:* nei pressi di Asuai, abb. 3; *Laconi:* a Funtanamela, abb. 2 ».

« Isola Maddalena (Gennari) » (V a c c a r i 1894).
« Sardegna, etc. » (F i o r i 1925-29).

29) *MENTHA LONGIFOLIA* Huds. v. *VIRIDIS* (L.) *(Menta romana* o *gentile).*

« *Monte Ortobene,* abb. 3 (D e s o l e 1948). *Montresta:* Baddeduvu, abb. 2 (D e s o l e 1949a). *Oliena:* macchie sopra il paese a Punta Maccione, abb. 2 ».

« Ad sepes Sard. med. » (M o r i s 1827).
« Colitur in hortis » (M o r i s 1858-59).
« Spontanea, spesso coltivata » (C o r t e s i 1934).

30) *MENTHA AQUATICA* L. *(Menta d'acqua)*.

« Maraias à Tempio » (Barbey 1884). « S.ta Vittoria: a Caracasu » (Nannetti 1915). « *Catena del Limbara:* a Funtana Fanzoni, abb. 3; verso Serra su Tassu, abb. 2; *Sassari:* Scala di Ciocca, lungo il Rio Mascari, Cantoniera S. Giorgio, abb. 3; *Sennori:* Sa Pattada, abb. 2; Stagno di Platamona, abb. 3; *Alghero:* Stagno di Calik, sulla sponda Ovest; *Mamone:* Badde de s'Acchina; abb. 2; *Laconi:* a Funtanamela, abb. 2; a Bau sa Mela presso Rio Sarcidano, abb. 3 ».

« In palustribus » (Moris 1827).

« In humentibus palustribusve » (Moris 1858-59).

« È frequente lungo i fossi e nei luoghi umidi fino a quasi 1000 m. (Cortesi 1934).

31) *MENTHA PULEGIUM* L. *(Menta puleggio)*.

« Caprera » (Gennari 1870a). « Fluminimaggiore » (Barbey 1884). « Caprera (Gennari), Caprera al Cisternone di Cala Garibaldi, Isola Maddalena e Guardia Vecchia » (Vaccari 1894). « Isola Budelli, Razzoli e S.ta Maria » (Vaccari 1896). « *Osilo:* scendendo dal Castello verso C. Pinna; lungo la traversa di Bunnari; bosco attorno al Bacino di Bunnari » (Nannetti 1915). «Capo S. Elia» (Martinoli 1950b). «*Isola Piana e Isola Asinara; M. Limbara:* verso Serra su Tassu; *Osilo:* campi aridi nei dintorni del Bacino di Bunnari; *Nurra:* a Su Mattone; abb. 2; *Sassari:* Filigheddu, Barca, Serrasecca, La Cruzzitta, S. Simplicio, Baddimanna, Baldedda; *Argentiera:* Costa meridionale presso Stazzo Stantareddu, abb. 3; *Catena del Goceano e del Marghine:* dalla Caserma su Fiorentinu a Sa Fraigada, a Sa Serra e Frida; da Bortigali a Punta S. Padre, abb. 3; *Montiferru:* zona rupestre da Badde Urbara a M. Urtigu, abb. 3; *Laconi:* a Bau sa Mela presso Rio Sarcidano, abb. 2 ».

« In uliginosis ubique » (Moris 1827).

« Ad agrorum margines, et in sterilibus, udis praesertim, vulgatissima » (Moris 1858-1859).

« In campis, et etiam in sterilibus, praesertim humentibus frequens » (Gennari 1890).

« Asinara » (Negodi 1927).

« Terreni umidi ed erbosi » (Cortesi 1931).

« Nei luoghi umidi e talvolta anche asciutti » (Cortesi 1934).

32) *MENTHA REQUIENI* Benth. *(Mentastro)*.

« Caprera presso Tejalone. Rara » (Gennari 1870a). « Gennargentu lungo i torrenti dalla parte alta sino al Rifugio » (Falqui 1907).

« Tempio, Monte Limbardo, bords ombragès des ruissaux sur le terrain granitique... rara » (Barbey 1884).

« In montanis editis, irriguis, haud rara » (Moris 1858-59).
« In Sardegna nell'Isola di Caprera presso il Tejalone, rara (Genn.), nei monti di Aritzo (Genn.), sopra S. Barbara (Ascherson) e altrove » (Parlatore 1885).
« Caprera presso il Tejalone, rara (Gennari) » (Vaccari 1894).
« Luoghi umidi sino a 1500 m.: Sard. Cors., Caprera e Montecristo » (Fiori 1925-29).

Tutte queste *Mente* sono qua e là più o meno abbondanti ma talmente diluite nello spazio che difficilmente possono essere suscettibili di sfruttamento senza una particolare organizzazione.

33) *POLYSTICUM FILIX-MAS* Roth. *(Felice maschio).*

Antielmintico elettivo soprattutto contro la Tenia.

« Luoghi selvatici per lo più montuosi. A Tavolara, a Capo Figari (Vaccari); nella foresta dei Sette Fratelli (Cavara) e nei luoghi ombrosi ed umidi; lungo il rivo che discende dal Rifugio del Gennargentu (Falqui) e nella montagna dell'Ortobene presso Nuoro (Mundula 1910) ».

« Ad rupes in montibus » (Moris 1827).
« Luoghi selvatici ombrosi » (Fiori 1923-29).
« È frequente nei boschi umidi, specialmente nella zona del Gennargentu » (Cortesi 1931).
« Nei luoghi selvatici, fra siepi, cespugli e boschi specialmente al Gennargentu: ma rara » (Cortesi 1934).

Specie incerta spesso confusa con altra inattiva quindi: *non sfruttabile.*

34) *PRUNUS COMMUNIS* Arc. *(Mandorlo).*

Il seme di mandorlo dolce dà un olio purgativo blando. Il seme di mandorlo amaro dà un'essenza antispasmodica utile nella pertosse, tosse nervosa, spasmi gastrointestinali etc.

Pianta largamente coltivata soprattutto nel Campidano: Villacidro, Gonnosfanadiga, Sanluri, Serrenti, Nuraminis, Monastir, Quartu, Maracalagonis e nella zona di Muravera e San Vito.

Specie sfruttabilissima.

35) *ROSA SEMPERVIRENS* L. *(Rosa).*

Il genere Rosa *in Sardegna ha parecchie specie selvatiche molto simili fra loro e difficilmente classificabili da chi ha poca pratica.*

*Il cosidetto frutto delle Rose, il ricettacolo carnoso, ha proprietà lassative rinfrescanti. Se ne prepara a tale scopo una conserva che nei bambini agisce anche contro l'*Ascaris lumbricoides.

Inoltre soprattutto detti frutti sono ricchi di vitamine C in quantità « 10 volte maggiore a quella degli aranci e limoni... Dagli esperimenti di S t e p p risulta che, con certi accorgimenti, si può preparare una marmellata di Rosa Canina; alcuni cucchiai di questa marmellata contengono il fabbisogno giornaliero di vitamina C » (F l a c c o m i o 1953).

« Caprera » (G e n n a r i 1870a). « Ad sepes Oliena, (Lisa); ad sepes Flumini major; ad sepes et dumeta. Tempio, dans le bois sur le granit. - Sassari, murs des oliviers (Schweinf.). Iglesias: Monte Poni. - Caprera (Gennari N. G. B. l.c. 131), var. scandens Crèp. Ad sepes prope Laconi (Muller) » (B a r b e y 1884). « Macchie alla foce del fiume Sorao al Parau » (V a c c a r i 1896). « Osilo: da Serra de Coloras a Bonaria; nelle siepi, scendendo dal Castello in direzione di Crastivosu; lungo la via principale; lungo la traversa di Bunnari » (N a n n e t t i 1915). « *Padria:* Coal de Pedru, abb. 2 (D e s o l e 1947b). *Giave:* Maderra e Nuraghe, Tuvu de su Laru; abb. 2 (D e s o l e 1949a). *Sennori:* San Biagio; abb. 1 (D e s o l e 1954b). *Osilo:* Abealzu, abb. 1 (D e s o l e 1955a). *Sassari:* muri di La Maccia di la Faba e Santa Anatolia; Rizzeddu; Macchie di Chighizzu; *Osilo:* Muri e macchie di Serra de Coloras; N. S. de Bonaria; Pressi del Castello; Crastivosu; Bacino di Bunnari; abb. 2 ».

« Ad sepes » (M o r i s 1827).
« Ad sepes, in sylvestribus submontanis, frequens » (M o r i s 1840-43).
« ... e nelle isole... Caprera (Gennari) » (P a r l a t o r e 1893).
« Caprera (Gennari) » (V a c c a r i 1894).

36) *ROSA CANINA* L. *(Rosa canina).*

« Rev. sans numèro, Tempio, dans le bois sur le granit » (B a r b e y 1884). « Nelle siepi e nelle selve ad Arizzo, Belvì, ecc. » (F a l q u i 1907). « Di fronte alla scorciatoia di Osilo » (N a n n e t t i 1915). « *Osilo:* Su Mariscalcu, Riu de Jaga, abb. 4; *Padria:* Malerva, Coal de Pedru, abb. 3 (D e s o l e 1947b), *Monte Ferru di Cuglieri:* Conca de Forru, Rio Messi; M. Renalzu, abb. 3; *Montagna di Bolotona:* Badde Salighes - Oseddo, Sa Serra, abb. 3; *Fonni:* verso M. Spada, Cuile Coccollone, abb. 3 (D e s o l e 1948). *Villanova Monteleone:* Rio Malaferru; *Montresta:* Badu e Cubas e Molinu, abb. 1; *Giave:* Maderra e Nuraghe, abb. 3, Tuvu de su Laru, abb. 2; *Abbasanta:* Puzzu de Liune, abb. 1 (D e s o l e 1949a). *Sassari:* Lu Padru; abb. 1 » (D e s o l e 1954). « *Monti del Sulcis:* M. Maxia; M. Sebera; M. Ar-

cosu; M. Santo (Pula); *Monti dell'Iglesiente:* M. Tasua; M. Tamara. *M. Sette Fratelli;* abb. 2 » *. « *Sassari:* Funtana di lu Coibu; *Osilo:* Serra de Coloras; *Monte Gonari:* lungo la valle del Rio Nabile a Sa Pruna; *Pattada:* siepi della strada verso il fiume; *Monte Ortobene:* macchie del versante meridionale; *Monte Rasu:* siepi e macchie verso il vecchio Convento; *Monte Santo* (Siligo): adiacenze di Fonte di Cantareddu, abb. 2 ».

« Ad sepes » (Moris 1827).
« In submontanis, ad sepes et dumeta » (Moris 1840-43).

37) *ROSA OBTUSIFOLIA* Desv. v. *TOMENTELLA* (Lèm).

« *Osilo:* strada provinciale di faccia alla scorciatoia » (Nannetti 1915). « *Sassari:* macchie di Abba Currenti; campi incolti fra Porto Torres Sorso; abb. 3; *Osilo:* Muri e macchie presso Serra de Coloras; *M. Gonari:* macchie della zona cacuminale, abb. 2 ».

« Ad sepes in submontanis frequens » (Barbey 1884).

38) *ROSA SERAPHINI* Viv.

« ... Herb. Moris cum sched.: « Macomer ad sepes; Sterzili Fonni; in sylvaticis montanis apricis Fonni ». M. Gennargentu: Su Xuxu (Asch. et Reinh.) » (Barbey 1884). « *Gennargentu:* diffusa nella parte alta, Punta Paolina, su Sciusciu, Bruncu Spina ecc. » (Falqui 1907). « Limbara, Gennargentu » (Cavara 1908). « *Monti di Oliena; Monte Gennargentu:* Bruncu Spina, Su Sciusciu; abb. 3; *Laconi:* M. S. Sofia, abb. 2; *M. Linas:* da Genn'e Impi a P.ta Cammedda; *M. S. Vittoria:* verso la cima; abb. 1; *Monte Limbara:* macchie sotto P.ta Giugantino, Madonna della Neve, P.ta Balestrieri, Funtana Nicomede, Macchia da Riu di Baldu ad Abba Fritta; abb. 3. *Monte Santo Padre,* abb. 2 ».

« In apricis aridis, collinis montanisque » (Moris 1840-43).
« Sui monti di Aritzo, nel Gennargentu (Genn.), a Macomer, Esterzili e Fonni (Barb.) » (Parlatore 1893).
« Luoghi sassosi, rara. Sard. » (Fiori 1923-29).

39) *ROSA AGRESTIS* Savi.

« ... ad sepes circa Dorgali et Oliena;... ad sepes Siniscola » Barbey 1884). « Sassari: Baddimanna » (Nicotra 1895). « *Sassari:* Baddimanna, muri lungo la strada che da Baldedda porta a Logulentu; *Osilo:* muri e siepi ai piedi del paese; abb. 2 ».

« Ad sepes et dumenta in collinus montanisque Sardiniae centralis » (M o r i s 1840-43).
« Luoghi sassosi, boschi ecc. ...: Sard. » (F i o r i 1923-29).

Ho riportato la distribuzione delle più comuni Rose, ma debbo prevenire che essa ha assoluto bisogno di revisione, date le ragioni suaccennate e che è indisensabile determinare con esattezza il tasso in vitamine di ciascuna specie. Con una buona organizzazione potrebbero essere *abbastanza sfruttabili.*

40) *ROSMARINUS OFFICINALIS* L. *(Rosmarino)* (fig. 1, T. 2).

L'essenza è usata nell'industria dei prodotti igienici, in profumeria e saponeria. In medicina si usa quale stimolante, stomachico, emmenagogo, antisettico, antispasmodico etc.

« In maritimis Sulcis, insulae S. Pietro vulgatissimis (M o r i s 1827). In arenosis sylvestribus, maritimis Sulcis, Porto Scuso, Insulae S. Pietro: Perdas de Fogu: Jerzu: insulae Tavolara. Colitur etiam in hortis » (M o r i s 1858-59). « Ibidem a ponente-tramontana della fortezza vecchia presso la spiaggia, e in mezzo alla sabbia marittima » (G e n n a r i 1870a). « M.ti di Oliena, région découvert (Asch. et Reinh.), Taccomannu (Born.), Laconi: Sarcidano (Asch. et Reinh.), Flumini maggiore: Saltu di Gessa; Ingurtosu; Riu Martini (Born.); Maddalena (Genn. l. c.); Ovodde (Genn. ex Caruel l.c., 281). Entre Flumini maggiore e S. Angelo (Asch. et Reinh.) » (B a r b e y 1884). « Isola Maddalena all'Abbatoggia, Isola Caprera, Isola Spargi » (V a c c a r i 1894). « Comune a Rizzoli, Budelli e S. Maria » (V a c c a r i 1896). « Tavolara: Rupi calcaree sotto P. Cannone » (B é g u i n o t-V a c c a r i 1927). « *Argentiera:* P. Palmas; *Bosa - S. Caterina - Torre su Puzzu:* Riu Turos Cava, Torre Columbargia, abb. 2; Torre su Puzzu interna, abb. 3 (D e s o l e 1949c). Pendii costieri di P.ta Ruja di fronte all'Isola dei Porri (Stintino) abb. 2 (D e s o l e 1954a). *Penisola di Capo Caccia:* Marina di Lioneddu; abb. 2; *Nurra di Stintino:* Cuile Unia, Cuile Nannu d'Oru, C.le Novo, Coscia di Donna, P.ta de su Torrione, Torre Falcone, Cala Lupo; *Isola Piana; Tavolara:* Cala del Faro sud, abb. 2; Cala del Faro nord, abb. 4 (D e s o l e 1955b). *Trinità d'Agultu:* lungo le coste a Torre Isola Rossa, abb. 2; *Nurra dell'Argentiera:* Da Punta Argentiera a Capu Mannu, a Porto Ferro e Punta lu Caparoni, abb. 3; *Nurra d'Alghero:* intorno a Monte Timidone, abb. 4; Rupi di Punta Cristallo fino a Cala della Barca e Cala d'Inferno; Capo Caccia; Colline attorno a Porto Conte fino a P.ta Giglio; declivio di Torre di Pegna; *Monte Doglia:* Cuile Targira:

abb. 3; *Alghero:* Rupi da Cala Bona a Rio Omo Mort e Porto Poglina, abb. 2; *Monte Albo:* a Monte Romasinu; *Isola Tavolara:* Rupi di Punta Timone; Rupi sotto P.ta della Scala; zona alta dal Castellaccio al Bersaglio, Settore del Faro vecchio; abb. 3; *Monti d'Oliena ed Orgosolo:* sull'altopiano sotto Monte Corrasi, sopra Padros, abb. 3; *Costa Orientale:* Dorgali, Tortolì, abb. 4 ».

« In Sardegna verso Ovodda, (Gennari) e Laconi (Reinhardt), a Jersu, Perdas de Fogu, S. Antioco, Porto Scuso, nell'Isola S. Pietro, Tavolara (Mor.) e Maddalena (Genn.) » (Parlatore 1885).
« Dubito se presso Sassari sia davvero selvatico » (Nicotra 1896).
« Si trova specialmente sulle coste rocciose dell'Isola » (Cortesi 1931).
« Spontanee nelle macchie marittime e submarittime, abbondantissimo; e coltivato negli orti » (Cortesi 1934).

Specie *sfruttabilissima.*

41) *RUTA CHALEPENSIS* L. *(Ruta).*

Come amaro stomachico è usato in liquoreria, mentre in medicina è usato come emmenagogo, antispasmodico intestinale ed anche come antireumatico, etc.

« Circa Sassari teste Biondi mss. sub. R. angustifolia Ters. » (Barbey 1884). « Cantoniera di Abealzu; M. de Sonnu (S.ta Vittoria); scorciatoia d'Osilo » (Nannetti 1915). «Capo S. Elia» (Martinoli 1950b). « *Sennori:* S. Biagio; abb. 2 (Desole 1954a). *Asinara:* M. Tumbarinu; abb. 2» (Desole 1955b). «*Cagliari:* colline adiacenti, abb. 4; *S. Gregorio:* campi incolti; *Uta:* campi incolti; *Pabillonis;* nella piana; *Isola di S. Pietro:* campi incolti; *Porto Pino* e *P. Botte:* colline costiere; *Iglesias:* colline adiacenti; *Villacidro:* campi incolti; abb. 3» *. «*Sassari:* Baddimanna, Chighizzu, M. Taniga, S. Anatolia, Funtana di Cojbu, Scala di Ciocca, M. Tudurighe, P.ta Cane Chervu; *Isola Tavolara:* salendo verso la Piana; *Asinara:* salendo al Castellaccio, dintorni di Cala d'Oliva; *Alghero:* Stagno di Calik; Capo Caccia e Tramariglio; *Osilo:* scorciatoia d'Osilo, Cantoniera Abealzu sul piano superiore, pendici di M. di Sonnu verso S. Vittoria; *Olbia:* da Padru a Loiri; abb. 2 ».

« In apricis ruderatis frequens » (Moris 1837).
« ... frequente specie nella parte meridionale » (Cortesi 1931).
« Luoghi pietrosi aprici dal mare alla regione submontana » (Cortesi 1934).

Pianta molto diffusa e per conseguenza più abbondante di quanto non risulti nel contesto, perciò penso ch'essa possa essere *abbastanza sfruttabile.*

42) *SALVIA OFFICINALIS* L. *(Salvia comune).*

Tonico amaro, stimolante gastroenterico, antidrotico, blando antisettico: usato in profumeria e saponeria.

« In glareosis montium Orgosolo qua spectant Dorgali, ad metra 600, circiter supra maris superficiem: certe indigena. Colitur etiam, et quidem frequenter, in hortis » (Moris 1858-59).

« In Sardegna nei monti di Orgosolo dalla parte di Dorgali a circa 600 metri, certamente indigena secondo Moris » (Parlatore 1885).
« Luoghi aridi sassosi, qua e là:... Sard. » (Fiori 1925-29).
« Luoghi sassosi dei monti; spesso coltivata negli orti » (Cortesi 1934).

Specie *poco sfruttabile* allo stato spontaneo.

43) *SALVIA SCLAREA* L. *(Erba moscatella)* (fig. 2, T. 3).

Aromatico e stomachico amaro; usato soprattutto in liquoreria e profumeria come fissativo.

« Ad sepes Cagliari, Pula » (Moris 1827). « In campis prope Stelladas » (Gennari 1890). « Nella strada fra Sassari e Osilo » (Nicotra 1895). « Fra Sassari e Osilo, (Nicotra); Cant. Abealzu » (Nannetti 1915). « *Osilo:* Cantoniera d'Abealzu; *Sennori:* San Biagio; abb. 3 (Desole 1954). *Sassari:* Luna e Sole abb. + ».

« Ad sepes in herbidis, Cagliari, Pula » (Moris 1858-59).
« In Sardegna a Cagliari e Pula (Mor.) » (Parlatore 1885).
« Rarissima; nelle siepi e nei luoghi erbosi... io però non la trovai mai » (Marcialis 1889).
« Luoghi aridi e pr. gli abitati, qua e là... Sard. » (Fiori 1925-29).
« Luoghi aridi e montuosi. Viene anche coltivata » (Cortesi 1934).

È questa una specie di cui mi sono particolarmente interessato (Desole 1954), perciò posso affermare senza tema di smentita ch'essa non può venir sfruttata in modo assoluto allo stato spontaneo mentre può essere *sfruttabilissima* in coltura sia perchè facilmente coltivabile sia perchè di sicura resa.

44) *THYMUS SERPYLLUM* L. v. *HERBA-BARONA* (Lois.) *(Timo).*

Sedativo nell'insonnia, asma nervosa; espettorante, sudorifero, stomachico: leggero disinfettante; l'essenza è sfruttata in saponeria.

« Tempio Monte Limbardo, Lieux arides sur le granit » (Barbey 1884). « Prati incolti, interstizi delle rocce delle località indicate delle se-

guenti catene montuose: *M. S. Vittoria;* abb. 3; *Monti del Sulcis:* M. Sèbera abb. 2; M. Serpeddì abb. 2 » *. « *Monte Limbara:* P.ta Balestrieri ed a P.ta Giugantino; da Val Licciola a St.zi Fradi Giagheddu e M. Cacaeddu, M. Piciatu e Fonte Fanzoni; Serra Balascia, Sa Punta de Su Mandroni, abb. 3; *Monte Lerno:* Littu Pedrosu, Funtana di Rode, Cima di Monte Lerno, pendici verso la valle dell'Aquedotto, abb. 3; *Catena del Goceano e del Marghine:* Sa Fraigada dalla Caserma a M. Unturzu e P.ta Lisandru, abb. 2; dalle basi di *P.ta Manna a Monte Rasu;* Su Nibaru; da *Badde Salighes* a Sa Serra e a P.ta Palai; Monte S. Padre, abb. 3; *M. Ferru:* R.ca sa Fazzada, Badde Urbara, Monte Sos Ojos, M. Urtigu, M. Entu, Funtana Elighe Guttiosos, Sa Ucca de sa Soladiga, Su Fusti Albu, abb. 3; *M. Ortobene:* Reg. Solotti, N. S. de su Monte, Versante Est; *M. Gonari:* zona superiore verso N. S. de Gonari e P.ta Lotzori, abb. 3; *Monti di Oliena ed Orgosolo:* nelle anfrattuosità delle rocce calcaree sottostanti al M. Ortu Camminu, nella Reg. Prados e Badde su Tuo, Cuile su Branc'Aratu; Reg. sa Chessa; Reg. C.le Campos Vaglios; Campu Donanigoro; Sos Tolos; Nuraghe de Gorropu; R. Codula de sa mela e Campos bargios; R. C.le Porcargios; R. C.le Pisanu; Monte Novo S. Giovanni; abb. 3; *M. Gennargentu:* C.le Coccollone di M. Spada; Arcu Correboi, abb. 3; Arcu Tascusì, Arcu Bittasè, Arcu is Costis, Arcu Istidda, Bruncu Spina, Rifugio Lamarmora, Su Sciusciu, Genn'e Nuxi a Genn'e Crobu e P.ta Sos Tragos, abb. 4-5; *Aritzo:* M. s'Iscova, abb. 3; *Laconi:* R. Santa Sofia; R. Genna Teula, R. Perda de Fogu, R. Su Lau; *M. Linas;* abb. 3 ».

« In montanis; frequentissimus » (M o r i s 1858-59).
« In montanis frequentissimus. - Stirps valde aromatica. - Tempio, M. Limbardo, Lieux arides sur le granit » (B a r b e y 1884).
« In Sardegna frequentissima (Mor.); monti di Arizzo, Laconi (Gennari ecc.) » (P a r l a t o r e 1885).
« Gennargentu: diffusa in tutta la parte media e alta » (F a l q u i 1907).
« Limbara. Gennargentu » (C a v a r a 1908).
« Sard. e Cors. tra 1000 e 2000 m. » (F i o r i 1925-1929).
« Abbonda sui monti della Corsica e della Sardegna: si trova specialmente al Limbara ed al Gennargentu » (C o r t e s i 1931).
« Frequente nei monti dell'Isola al di sopra dei 1000 m. s. e specialmente a Limbara e Gennargentu » (C o r t e s i 1934).

La specie è molto ingombrante e di poca resa tuttavia è *sfruttabilissima.*

45) *URGINEA MARITIMA* L. (Scilla) (fig. 3, T. 2).

Succedaneo della Digitale quindi cardiotonico e diuretico; attivatore delle secrezioni delle mucose quindi anche espettorante.

« Secum isthum la Plaja » (G e n n a r i 1890). « Comune nei luoghi umidi e lungo i ruscelli a Caprera, Maddalena, S. Stefano, Spargi e in tutta la costa Sarda » (V a c c a r i 1894). « Piuttosto comune nelle rupi calcaree attorno l'altopiano Sassarese, ad Olmedo ed altrove » (N i c o t r a 1896). « Nurra di Sassari: M. S. Giusta » (B é g u i n o t 1922). «*Isola Piana d'Alghero:* abb. 2 (D e s o l e 1945). *Monte Ferru:* a Conca de Forru; abb. 2 (D e s o l e 1948). *Maremma di Vignola:* Stazzareddu, Nuraccu Nieddu, Saragosa, Torre di Vignola; *Golfo d'Oristano:* Su Siccu, Baracche, Torre Grande - Brabau; abb. 2 (D e s o l e 1949c). Capo S. Elia (M a r t i n o l i 1950b). *Penisola di Capo Caccia:* a Pischina Ruja - Cala della Barca, Marina di Lioneddu; abb. 3; *Tavolara:* Cala del Faro Sud, Li Cantonacci; abb. 2 » (D e s o l e 1955b). « *Cagliari:* Lungo la spiaggia del Poetto, del Giorgino, La Plaia, Maddalena; *P.to Pino* e *P.to Botte:* lungo la costa, abb. 4-5; *Pula* e dintorni sino a *S. Margherita, abb.* 3 » *. « *Torre Isola Rossa:* lungo la costa, abb. 3; *Castel Doria:* campi adiacenti; *N. S. di Tergu:* abb. 1; *Viddalba:* Li Reni; abb. 2; *Castelsardo:* da Cant. Perdas de Fogu fino a Punta Cuntrasta; abb. 3; *Nurra di Sassari:* a Montizzeddu, abb. 1; Capo Caccia: abb. 3; *Alghero:* pressi della strada nazionale per Sassari, da Pala su Zumbaru a Pedras de Fogu; *Porto Conte:* campi incolti; abb. 3; *Altipiano di Campeda,* abb. 2; *Catena di Maenomeni:* Crastu Ruju, Costa Enas - S. Leonardo: abb. 3; *Monti di Tula:* a Sa Sia, abb. 2; Su Ballarianu - Sa Serra, abb. 3; Nuraghe Ruju, abb. 2; *Altopiano di Bitti:* zone incolte limitrofe al penitenziario di Mamone: Pendii di Valle de s'Acchina e di Valle Rio Santissima Annunziata; abb. 3; *Coste orientali tra Olbia ed Orosei:* Capo Coda Cavallo, adiacenze Cantoniera Budoni, Santa Lucia di Siniscola e colline di Ponte Avidi; abb. 3; *Laconi:* campagna di Crastu; *Mandas:* luoghi incolti, abb. 2 ».

« In maritimis » (M o r i s 1827).

« Asinara » (N i c o t r a 1906).

« In litoreis montanis et in montanis mari circustantibus » (B a r b e y 1884).

« Nelle arene e rupi presso il mare. A Maddalena, nei luoghi umidi e lungo i ruscelli, a Caprera, Santo Stefano, Spargi e tutta la costa sarda (Vaccari); Asinara (Nicotra). Piuttosto comune nelle supi calcaree attorno all'altopiano Sassarese, ad Olmedo (Nicotra) » (M u n d u l a 1910).

« Tavolara: comune nel versante Nord-Occidentale (granito) » (B é g u i n o t - V a c c a r i 1927).

« Asinara » (N e g o d i 1927).

« Comunissima in tutta l'Isola nelle arene marittime, negli erbosi submarittimi e qua e là nei monti fino a 1000 m. circa anche nel centro dell'Isola » (C o r t e s i 1934).

Specie come si vede abbondantissima e quindi *sfruttabilissima* se razionalmente raccolta e preparata.

B - PIANTE NON RICONOSCIUTE DALLA F. U. I. MA NOTORIAMENTE USATE IN TERAPIA ED IN ERBORISTERIA.

1) *ARCTIUM LAPPA* L. *(Bardana).*

Depurativo del sangue, diuretico, lassativo, antireumatico ed antiforuncoloso.

« Abita magari luoghi dimessi, e si incontra qua e là attorno a Sassari (Scala di Ciocca, Latte Dolce, ecc.) o magari talora su qualche vecchio edificio della città » (Nicotra 1896). « *Badde Salighes:* Ortachis; abb. 1 (Desole 1948). *Montresta:* Badu e Cubas e Mulinu; abb. 3 (Desulo 1949a). *Osilo:* Nei pressi del Bacino di Bunnari, lungo il Rio S. Elias, abb. 2; *Monte Lerno:* dal ponte dell'acquadotto, abb. 1; *M. Rasu:* a Su Nibaru; *M. Ferru:* Saltuariamente da S'Abba Lughida al 1° serbatoio dell'Acquedotto; sotto M. Sos Ojos; *Desulo:* nel bosco di Fontana Narbone; abb. 2. *Badde Salighes:* pressi della villa Piercy; abb. 2 ».

La specie in realtà è più diffusa di quanto non appaia alla presente distribuzione giacchè è stata molto trascurata; tuttavia, trovandosi quasi sempre sporadica, penso debba considerarsi *poco sfruttabile.*

2) *ARTEMISIA ARBORESCENS* L. *(Assenzio)* (fig. 2, T. 2).

Pare abbia lo stesso uso dell' Artemisia Absinthium *che, se non è assente in Sardegna, è quasi certamente rara. È amaro tonico, quindi usato in liquoreria; stimolante colagogo, antielmintico ed emmenagogo.*

« Caprera S. Stefano » (Gennari 1870a). « Capo S. Elia » (Barbey 1884). « Cagliari; comune nelle colline, terrapieno, nei bastioni » (Marcialis 1889).« Caprera, S. Stefano (Gennari), Maddalena, frequente fra gli scogli presso Padule » (Vaccari 1894). « Cantoniera di Abealzu; lungo la scorciatoia di Osilo » (Nannetti 1914). « Sassari: Rio di Ottava » (Béguinot 1822). « Asinara » (Negodi 1927). « ... comune in Sardegna tanto che in molte località del Logudoro e della Nurra se ne fanno siepi » (Cortesi 1931). « *Osilo:* Abealzu, abb. 4; *Sennori:* S. Biagio, abb. 2 (Desole 1954b). *Isola Asinara:* M. Romasinu, abb. 3; M. Tumbarinu, abb. 2 » (Desole 1955b).

Mi associo a quanto dice il Cortesi giacchè è veramente molto comune in tutta l'Isola perciò tralascio di riportare le troppe numerose località in cui l'ho ritrovata.

« In apricis rupestribus frequens » (M o r i s 1827).
« In aridis, apricis maritimis praesertim, Sardiniae et insularum adjacentium: frequens » (M o r i s 1837-59).
« Gennargentu » (C a v a r a 1908).
« Rupi, muri e siepi: ... Sard., e quasi tutte le piccole isole » (F i o r i 1925-29).
« Comunissima in tutta l'Isola sui margini delle strade, sui muri, sulle siepi, ecc. » (C o r t e s i 1934).
« Capo S. Elia » (M a r t i n o l i 1950b).

Specie di sicura resa se raccolta razionalmente, quindi: *sfruttabilissima.*

3) *CRATAEGUS OXYACANTHA* L. *(Biancospino).*

Ha azione antispasmodica che si esercita sul cuore e sui vasi; buon succedaneo delle Digitali.

« Nelle siepi e nei boschi sino al livello di Funtana calavrica circa 1000 m. » (F a l q u i 1907). « Osilo: Serra de Coloras » (N a n n e t t i 1915). « Sassari: Rio d'Ottava » (B é g u i n o t 1922). « *Siliqua:* Sard. Med. » (M a r t i n o l i 1942). « *Osilo:* valle de su Prunu, abb. 1; Riu de Jaga, abb. 3; *Padria:* Coal de Pedru, abb. 3 (D e s o l e 1947b). *M.te Ferru di Cuglieri:* Conca de Forru, abb. 4; Rio Messi, M. Renalzu, abb. 3; *Montagna di Bolotana:* Badde Salighes-Oseddo; *M. Ortobene,* abb. 2; *Montagna di Ollolai; Territorio di Fonni:* Cuile Coccollone (M. Spada), abb. 3 » (D e s o l e 1948). *Montresta:* Badu e Cubas e Mulinu; *Giave:* Tuvu de su Laru; *Abbasanta:* Puzzu de Liune; abb. 2 (D e s o l e 1949a). Capo S. Elia (M a r t i n o l i 1950b). *Osilo:* Cantoniera di Abealzu; abb. 1 (D e s o l e 1954b). *Monte Limbara:* a Fundoni, abb. 3; Reg. Brottu, abb. 2; Funtana Fanzoni, abb. 3; *Nurra di Stintino:* a Elighe Longu, abb. 1; *Mara:* Valletta del Rio Tuscanu: abb. 2; Valletta di Badde, abb. 1; *M. Lerno:* dal ponte salendo a Funtana di Rode, abb. 4; *Altopiano di Buddusò:* a Calavrighe di Osidda, abb. 4; *Catene del Goceano e del Marghine:* Sa Fraigada, M. Unturzu, M. Lisandru, M. Fraidorzu, M. Rasu: a Su Nibaru, abb. 4; Sas Costas, abb. 3; *Monte Ferro:* (Seneghe) a Pabassiu, abb. 1; *Monti di Oliena:* pendici verso il paese, abb. 3; *Monte Gennargentu:* Pendici confluenti al Rio de su Cadalanu, abb. 1; Rio Cabrosu, abb. 3; Reg. Monte Aratu a Funtana Narbone, abb. 4; da Desulo a Fiume Bacineri, abb. 3; Paule Acca: abb. 2; *Laconi:* Funtanamela, S. Sofia, Genna Teula, R. Perda de Fogu, R. su Lau, R. Riu Sarcidano, abb. 2 ».

« In sylvis montanis » (M o r i s 1827).
« Ad sepes et dumeta, in montosis praesertim » (M o r i s 1840-43).

« Forse spontanea; presso un muro a secco di una via che conduce a San Michele » (Marcialis 1889).
« Siepi, boschi e macchie, comune » (Fiori 1923-29).

Anche questa specie è molto diffusa ed abbondante seppure molto di rado in cenosi pura, quindi è *abbastanza sfruttabile.*

4) *CYNARA CARDUNCULUS* L. v. *SCOLYMUS (Carciofo).*

Le foglie hanno azione colagoga, diuretica e alquanto lassativa.

Questa specie è tanto diffusa sia nella propria forma coltivata sia nella forma tipica spontanea, cui essa fa capo, che sarebbe fuori luogo elencarne le località in cui può essere stata occasionalmente segnalata.

Di essa all'occasione se ne possono raccogliere quantitativi pari a qualunque richiesta dell'industria; quindi *sfruttabilissima.*

5) *EVONYMUS EUROPAEUS* L. *(Fusaggine, Berretta di Prete).*

La corteccia esercita soprattutto azione purgativa e colagoga.

« Nelle siepi ad Arizzo e nella valle di Ghirghini » (Falqui 1907). « Serra de Coloras; dal Km. 15 a M. Erosu; a Caracasu e a Valle Serra o Valle di S. Vittoria » (Nannetti 1914). « *Giave:* Su Tulchi, Maderra e Nuraghe; *Abbasanta:* Sangroni, abb. 1 (Desole 1947b). *Padria:* Coal de Pedru; *Romana:* Tuvu de su Laru; abb. 2 (Desole 1949b). *Osilo:* pressi della Cantoniera di Abealzu; abb. 2 (Desole 1954b). *Sassari:* Piano di Gioscari, abb. 1; *Funtana di Cojbu,* abb. 2; Baldedda di Monte Taniga, abb. 3; *Desulo:* Reg. Monte Aratu, a Narbone, abb. + ».

« Ad sepes » (Moris 1827).
« Ad sepes et in sylvestribus Sardiniae praesertim centralis et septentrionalis » (Moris 1837).
« Comune nei luoghi selvatici e siepi dal piano alla regione submontana » (Cortesi 1934).

Allo stato attuale delle nostre conoscenze questa specie *non è sfruttabile,* pur essendo più diffusa di quanto non sembri dalla presente distribuzione.

6) *HEDERA HELIX* L. *(Edera).*

Efficace nella cura delle nevriti e delle nevralgie d'origine reumatica o gottosa che agisce da energetico vasocostrittore e da emolitico.

« Siepi, alberi, muri sopra Desulo » (F a l q u i 1907). « A S. Giovanni; nelle siepi presso Rio S. Elias; sotto al muraglione del Bacino di Bunnari; Serra de Coloras » (N a n n e t t i 1914). « Osilo: Valle de su Prunu » (B é g u i n o t 1922). « *Osilo:* Riu de Jaga; *Padria:* Malerva, Coal de Pedru, abb. 3 (D e s o l e 1947b). *Monte Ferru:* Conca de Forru, Rio Messi, abb. 5; M. Renalzu, abb. 2; *Catena del Marghine:* Badde Salighes - Oseddo, Ortachis, abb. 3; Sa Serra, abb. 4; Rio Mulargia Noa Calarighes; *Montagna di Ollolai:* Reg. Beneitu; abb. 3 (D e s o l e 1948). *Villanova Monteleone:* Riu Malaferru, S'Abbadiga; *Montresta:* Badu e Cubas e Mulinu; *Giave:* Maderra e Nuraghe, Tuvu de su Laru; *Abbasanta:* Chenale, Puzzu de Liune; abb. 2 (D e s o l e 1949a). *Osilo:* Cantoniera d'Abealzu; abb. 1 (D e s o l e 1954b). *Osilo:* Nuraghe Iscalaccas; Fonte sa Figu; abb. 2 » (D e s o l e 1955a). « *Aritzo:* a M. Iscova, *Iglesias:* M. Marganai; *Santadi:* Tamora; *Pula:* M. Santo; abb. 2-3 » *. « *S. Francesco d'Aglientu:* Cenosi di Agrifoglio - presso il paese, abb. 2; *Nulvi:* a S. Lussorio, abb. 1; *M. Limbara:* Fundone abb. 4; Lu Mandroni abb. 3; Fonte Fanzoni, abb. 1; *M. Lerno:* Funtana de Rode e rocce cacuminali; Acquedotto; *M. Rasu:* a Lu Nibaru e sotto P.ta Manna; abb. 3; *Villanova Monteleone:* Badde Cannas; abb. 1; *Thiesi:* a Badde Serena, abb. 3; *M. Albo:* Funtana de su Tassu e Mandra de su Tassu (sotto P.ta Cupetti), abb. 3; *M. Ortobene:* luoghi umidi sul versante meridionale, abb. 4; *Macomer:* boschi e zone umide; abb. 2-3; *Monte Ferru:* Sotto M. sos Ojos, abb. 2 ».

« Ad muros, et ad arbores » (M o r i s 1827).
« Frequens ad rupes, muros et arbores, in opacis praesertim umbrosisve, usque ad summas Gennargenti valles » (M o r i s 1840-43).
« Tempio, rochers granitiques et boisés » (B a r b e y 1884).
« In Sardegna trovasi anche nelle più alte vette del Gennargentu (Mor.) » (P a r l a t o r e 1893).
« Nei boschi, sui muri, e sui tronchi degli alberi comune » (C o r t e s i 1934).
«Padria: Coal de Pedru: Villanova Monteleone: Rio Malaferru; Montresta: Balde Molinu; Romana: Tuvu de su Laru; Abbasanta: Chenale; abb. 2 » (D e s o l e 1949b).

Specie *sfruttabilissima.*

7) *HYPERICUM PERFORATUM* L. *(Cacciadiavoli* o *Erba di S. Giovanni).*

Ha proprietà vulnerarie, bechiche.

« Maddalena S. Stefano » (G e n n a r i 1870). « Cagliari; presso Cappuccini, nell'anfiteatro, dietro l'Orto Botanico » (M a r c i a l i s 1889).

« Nei greppi, luoghi aridi ecc. a Desulo, Arizzo » (F a l q u i 1907). «Osilo; scendendo dal castello a C. Pinna; lungo la traversa di Bunnari » (N a n n e t t i 1914). « *Cuglieri:* M. Renalzu, abb. 2 (D e s o l e 1948). *Montresta:* Baddeduvu; *Domusnovas Canales:* Puzzu de Liune; abb. 2 (D e s o l e 1949a). *Sassari: Lu Padru,* abb. + (D e s o l e 1954b). *Isola Tavolara:* Cala del Faro Sud; abb. 1 » (D e s o l e 1955b). « *Dolianova:* nella macchia bassa; *Ussana:* Donnori, abb. 4 » *. « *M. Ferro:* M. sos Oios; Abba Lughida; Rio Messi; Badde Urbara; Sa Fazzada; Serbatoio; Caddennaghe; Cuguzzu; abb. 2-3; *M. Gennargentu:* Desulo a Bau Tascusì; M. Aratu; Matalè, C.le sa Lua, Paule Acca; abb. 2-3 ».

« In collinis aridis » (M o r i s 1827).
« In pasquis maritimis, collinis montanisque frequens: inter et 1000 m. circiter supra maris superficiem » (M o r i s 1837).
« In herbidis circa urbem sat frequens » (G e n n a r i 1890).
« Maddalena, S. Stefano (Gennari) » (V a c c a r i 1894).
« Tempio » (N i c o t r a 1896).
« Comune nei luoghi erbosi dal mare alla regione montana » (C o r t e s i 1934).

Anche questa specie è molto più diffusa ed abbondante di quanto non appaia dalla distribuzione suriportata per cui è mia convinzione che essa sia *abbastanza sfruttabile.*

8) *ILEX AQUIFOLIUM* L. *(Agrifoglio).*

Ha proprietà febbrifughe e sedative dei dolori colici e dei disturbi epatici.

« In sylvis montanis editis Marganai: Montenieddu: Arizzo: Fonni: Oliena: a 1000 ad 1300 circiter metra supra maris superficiem » (M o r i s 1858-59). « Seui, valle di Taquisara (Marcucci). Marganai (Born.) » (B a r b e y 1884). « A mont'e Cresia (Arizzo) e a Bruncu Spina (v. inerme) » (F a l q u i 1907). « Frequente nei boschi dalla regione campestre alla montagna; sopra Cuglieri vi è un gran bosco costituito esclusivamente di questa specie con individui giganteschi » (C o r t e s i 1934). « *Monte Ferru:* Conca de Forru, abb. 5; Rio Messi, abb. 3; M. Renalzu, abb. 3; *Montagna di Bolotana:* Badde Salighes - Oseddo, abb. 4; Ortachis, Sa Serra, abb. 5; Sissiri, Riu Mulargia Noa - Calarighes, Su Zaramontesu, Abba Lughia - Camorra, M. Estidu, Rio Cavanu, abb. 3; *M. Ortobene:* abb. 2; *Montagna di Ollolai:* a Su Beneitu, abb. 4; *Fonni:* Cuile Coccollone, abb. 3 (D e s o l e 1948). *Catena del Limbara:* sotto M. Cacaeddu abb. 2; Funtana Fanzoni abb. 3; Vallata La Suriana, abb. 3; Serra su Tassu abb. 2; Da

Stazzu di Boldu a Fondu di Monte, abb. 4; Fundoni, abb. 5; Brotto; *Nuchis*, San Francesco d'Aglientu; *Monte Lerno:* Funtana Rode, abb. 3; cima del monte, abb. 1; *Monte Albo:* pendici di Funtana sa Mela, abb. 3; *Altopiano di Buddusò:* nel complesso montuoso; *Catena del Goceano:* M. Unturzu, abb. 3; verso M. Fraidorzu, abb. 2; M. Rasu a Su Nibaru, abb. 2-3; Falde orientali di P.ta Manna, abb. 2; *M. Ferru:* a Pabassiu (Seneghe), abb. 4; *Catena del Gennargentu:* (Desulo): lungo i pendii e canaloni confluenti a valle del M. Aratu fino a C. Mattalè, abb. 3; da Rio Lampacciu a Muscas Larzà e Cuile sa Lua, abb. 4; A Paule Accà abb. 2-3; *Laconi:* A Rio Funtanamela, abb. 2 ».

« In umbrosis sylvarum frequens » (M o r i s 1827).
« Boschi, qua e là... Sard. » (F i o r i 1925-29).

Questa specie è *sfruttabilissima.*

9) *LAVANDULA STOECHAS* L. *(Stecade)* (fig. 4, T. 3).

Pianta fortemente aromatica sfruttabile in profumeria e saponeria.

N.B.: Anche di questa specie ho realmente potuto constatare ch'è talmente diffusa, da ritenersi superfluo citarne le numerose stazioni in cui l'ho ritrovata ed affermo che di essa si possono raccogliere svariate decine di tonnellate per cui è *sfruttabilissima.*

10) *MYRTUS COMMUNIS* L. *(Mirto).*

Ha proprietà toniche ed astringenti e contiene un'essenza che viene sfruttata in profumeria e liquoreria.

« Frequens in apricis collinis montanisque Sardiniae et insularum S. Pietro. La Maddalena, Asinara. Var. *tarentina* in aridis circa S. Rocco di Pula » (M o r i s 1840-43). « Macchie e siepi, comune » (F i o r i 1925-29).

N.B.: (Come per *Lavandula Stoechas): sfruttabilissima.*

11) *NERIUM OLEANDER* L. *(Oleandro).*

Ha azione cardiotonica e diuretica strofantinosimile.

« Secus rivulos et torrentium alveos: Sarrabus, Orosei, Oliena, Siniscola: sat frequens. Variet. florealbo ad fontem Calagoni circa Oliena » (M o r i s 1858-59). « Cagliari: S. Barbare (Genn. Asch. et Reinh.), Pula (Asch. et Reinh. Brandenb.), Fontanaccia (Born.), Piscinas: Flumini

maggiore (Borni. Asch. et Reinh.). Tortolì, Gonnos Fanadiga (Marcucci) » (B a r b e y 1884). *Monti dell'Iglesiente:* Punta Sebera, pendici abb. 3; *Santadi:* Rio de Santadi; *Teulada:* Rio s'Ena e Rio Biri; abb. 4 » *. « *Costa Orientale Sarda:* Rive del Rio Budoni, del Fiume Posada, del Rio Berchidda e del Rio Sos Alinos; abb. 3; Costoni della valle solcata del Rio Comeas; dalla Cant. Campo Omo alla confluenza del Torrente Sa Picocca, quindi lungo le adiacenze di questo torrente; da *Piana di Muravera* a *Castiadas:* lungo le rive dei corsi d'acqua dell'intera regione; *M. Sette Fratelli:* lungo il Rio Conventu; abb. 4; *Costa Occidentale Sarda:* Montevecchio, lungo le rive dei corsi d'acqua della regione attraversata dalla strada che porta alla spiaggia di Funtanazza, abb. 3; M. Linas, lungo le rive del fiume Piras, abb. 4 ».

« Juxta rivulos frequens » (M o r i s 1827).
« Luoghi sassosi umidi, specialmente lungo i corsi d'acqua... Sard. »; (F i o r i 1925-29).
« Nei greti dei fiumi della zona costiera qua e là nell'isola » (C o r t e s i 1934).

Pur mancando nella Sardegna settentrionale, particolarmente fino alla media occidentale, la specie è *abbastanza sfruttabile.*

12) *PISTACIA LENTISCUS* L. *(Lentischio).*

Il secreto che sgorga dal tronco inciso viene usato come masticatorio, espettorante e come tonico ed astringente nelle diarree dei bambini; la scorza contiene forti quantità di tannino e i frutti danno un olio usato sia in saponeria che, con opportuna raffinazione, come olio commestibile.

È notorio che questa specie costituisce la base fondamentale della macchia bassa mediterranea dell'intera Isola per cui mi astengo da riportare qualunque riferimento di ubicazione.

Da essa si possono ottenere migliaia di quintali di olio e i quantitativi desiderati della droga medicinale; quindi è specie *sfruttabilissima.*

13) *RUMEX CRISPUS* L. *(Lapazio, Romice).*

Si usa nelle cloroanemie tubercolari, nelle clorosi, come tonico astringente e a forti dosi come lassativo.

« Cagliari: A. Fangario » (G e n n a r i 1890). « Osilo: pascoli a C. Pinna; bosco attorno al bacino di Bunnari » (N a n n e t t i 1914). « Capo S. Elia » (M a r t i n o l i 1950b). « *Asinara:* Cala Reale - Verso

il mare e pressi della Direzione Sanitaria, abb. 4; *Sassari:* nel rigagnolo della vallata di Rizzeddu, abb. 3; *Osilo:* nei prati acquitrinosi sotto la cantoniera di Abealzu; *Macomer:* nei prati acquitrinosi limitrofi all'abitato nella zona della stazione, abb. 4; *Bolotana:* prati umidi nei pressi del paese, abb. 3 ».

« Asinara » (N i c o t r a 1906).
« Asinara » (N e g o d i 1927).

Specie *abbastanza sfruttabile.*

14) *RUSCUS ACULEATUS* L. *(Pungitopo).*

Eupeptico e diuretico.

« Seui (Marcucci). Ingurtosu (Born.), Iglesias: Buon-cammino (Asch. et Reinh.) » (B a r b e y 1884). « Io la trovai a S. Elia presso Sa Sedda su tiaulu, nel solo passaggio possibile senza arrampicarsi » (M a r c i a l i s 1889). « Isola S. Stefano » (V a c c a r i 1894). « Var. angustifolius Boiss.: Capoterra alla Miniera di S. Leone. var. Barrelieri Goir.: presso Tempio » (F i o r i 1913). « Osilo: dal Km. 15 a M. Erosu, Caracasu (S. Vittoria); nel bosco di querci sul fianco Sud-Est di M. Erosu » (N a n n e t t i 1915). « *Osilo:* Valle de su Prunu. Sassari: Platamona » (B é g u i n o t 1922). « *Osilo:* Su Mariscalcu, Riu de Jaga; *Padria:* Malerva, Coal de Pedru; abb. 3 (D e s o l e 1947b). *Montagna di Ollolai:* Reg. Beneitu, abb. 2 (D e s o l e 1948). *Villanova Monteleone:* Riu Malaferru, S'Abbadiga; *Montresta:* Badu e Cubas e Mulinu; *Giave:* Su Tulchi, Maderra e Nuraghe, Tuvu de su Laru; *Abbasanta:* Puzzu de Liune; abb. 2 (D e s o l e 1949a). *Padria:* Coal de Pedru; *Montresta:* Badde Mulinu; *Villanova Monteleone:* Rio Malaferru; *Romana:* Tuvu de su Laru; *Abbasanta:* Chenale; abb. 2 (D e s o l e 1949b). *Bosa - S. Caterina - Torre su Puzzu:* Bosa Marina; *Golfo d'Oristano:* Monte Paurosu, Arborea boschiva abb. 2; Stagno di S. Giusta: Ponte Levatoio, abb. 1 » (D e s o l e 1940c). « Capo S. Elia » (M a r t i n o l i 1950b). « *Sassari:* nei boschi della regione di Rizzeddu, abb. 3. Nelle macchie della Reg. « La Maccia di la Faba », abb. 2; nei muri e luoghi incolti di Baddimanna, S. Francesco e Baddi Tosta, abb. 1-2; pressi dello stagno di Platomona, abb. 2; *Osilo:* Macchie di Caracasu e nel bosco di M. Erosu, abb. 2; *Thiesi:* a Badde Serena, abb. 1-2 ».

« In collinis ad sepes, et dumeta » (M o r i s 1827).
« In promontorio S. Eliae, ubi primus detexit laud. E. Marcialis l. d. Sa Sedda de su Diaulu » (G e n n a r i 1890).

« Sassari in parecchi luoghi » (N i c o t r a 1895).
« Tempio, Nuoro » (M u n d u l a 1910).

Specie *abbastanza sfruttabile.*

15) *SALIX PURPUREA* L. (Salice rosso).

La corteccia è antireumatica ed antipiretica; gli amenti anafrodisiaci e antispasmodici.

« Abbondante lungo il corso del fiume Liscia! Costa Sarda » (V a c c a r i 1894). « Lungo il Rio S. Elies; a Caracasu (S.ta Vittoria); lungo la scorciatoia d'*Osilo* » (N a n n e t t i 1915). « *Osilo:* Su Mariscalcu (D e s o l e 1947b). *Montresta:* Badu e Cubas e Mulinu, abb. 2; *Abbasanta:* Sangroni, abb. + » (D e s o l e 1949a). « *Muravera:* Rio Conventu e lungo il Flumendosa; *San Vito* e *Villaputzu:* nei corsi d'acqua; abb. 3; *Uta* e *Decimo:* lungo il Rio Mannu; *Acquafredda:* lungo il Rio Cixeri; abb. 1-2 » *. « *M. Ortobene:* Rio sotto Solotti e rigagnoli sotto la cima del Redentore; *Monti di Oliena:* verso P.ta Maccioni; abb. 4 ».

« In humidis palustribusque » (M o r i s 1827).
« Ad alveos et margines torrentium nec non ad rivulos et ad sepes, in humentibus: sat frequens (M o r i s 1858-59).
« Lungo i corsi d'acqua » (C o r t e s i 1934).

Pur non avendo segnalato una numerosa documentazione distributiva, secondo me, la specie è *sfruttabilissima.*

16) *SAMBUCUS NIGRA* L. (Sambuco).

Si usano soprattutto i fiori come diaforetici.

« Lungo il fiume Liscia nella costa sarda » (V a c c a r i 1894). « Nelle siepi di Aritzo » (F a l q u i 1907). « *Osilo:* presso il ponte Su Pirricone » (N a n n e t t i 1914). « *Montagna di Bolotana:* Sa Serra (D e s o l e 1948). *Abbasanta:* territorio di Puzzu de Liune » (D e s o l e 1949a). « *Sarcidano:* nella macchia alta e lungo le siepi di Laconi, Isili e Mandas; abb. 2 » *. « *Sassari:* Scala di Ciocca, fra le siepi verso M. Tudurighe, abb. 1; *M. Ferro:* lungo le siepi delle campagne di Santulussurgiu, Cuglieri e S. Leonardo; luoghi più umidi delle falde di M. sos Ojos; Vallata dè s'Abba Lughida; abb. 2. *Orani:* lungo le siepi verso Oniferi, Sarule e M. Gonari; abb. 3. *Desulo:* nelle siepi e lungo i rigagnoli verso Arcu Bittasè, Monte Aratu e Arcu Istidda; abb. 2 ».

« Ad sepes: sat frequens » (Moris 1837).
« In Sardegna, ov'è assai frequente (Mor.) » (Parlatore 1887-893).
« Sardegna » (Fiori 1925-1929).
« Comune nei boschi e nelle siepi dal mare ai monti » (Cortesi 1934).

Specie *abbastanza sfruttabile.*

17) *SAPONARIA OFFICINALIS* L. *(Saponaria).*

Diaforetico, antireumatico, coleterico, ipercrinico delle mucose intestinali, delle vie respiratorie, gastro e genito urinarie.

« Ad sepes et margines agrorum locis humentibus, pinguibus, prope pontem Monastir; Orosei; in Barbagiis, Seulo; Sassari » (Moris 1837). « Vignes d'Oliena (Asch. et Reinh.) » (Barbey 1884). « Lungo il fiume Liscia » (Vaccari 1894). « Abbondantissima presso le sponde del Rio di Scala di Ciocca » (Nicotra 1895). « Nelle siepi e sui greppi umidicci a Belvì » (Falqui -907). « *Montresta:* Cua Traos, S'iscala de s'Ainu, abb. 2; Sos Lavros, abb. +. (Desole 1949a). *Altopiano di Campeda:* prati presso la borgata di Padru Mannu, abb. 1; *Tonara:* nei pressi del paese sulla strada per Aritzo; *Desulo:* M. Aratu in regione Narbone; abb. 1; *Torpè:* prati attorno al paese, abb. 3 ».

« Ad sepes » (Moris 1827).
« Luoghi erbosi, letti dei fiumi, ecc., ... Sard. » (Fiori 1923-29).
« È pianta comune ovunque in Sardegna » (Cortesi 1931).

Questa specie è sfruttabile solo con la coltura.

C - PIANTE D'USO COMUNE MA NON SPONTANEE.

1) *EUCALYPTUS GLOBULUS* Labill. *(Eucalitto).*

Balsamico, antisettico, espettorante ed amaro per cui è usato anche in liquoreria.

Pianta largamente coltivata in Sardegna soprattutto nelle zone soggette ad invasioni e giacenze d'acqua del Campidano d'Oristano, di Arborea, Chilivani ecc.

Specie *sfruttabilissima.*

2) *GOSSYPIUM HERBACEUM* L. *(Cotone).*

Si usano i peli rivestenti i semi sia nell'industria sia nella medicina. Si usa pure l'olio di semi come grasso vegetale e la corteccia della radice come emmenagogo, antiemorragico uterino.

Di questa specie già alla fine del secolo XVIII fu tentata proficuamente l'introduzione nella campgna di Cagliari da certo Cav. Angioy e solo la dabbenaggine dei governatori ne impedì la diffusione.

Il fatto è riportato dall'Azuni il quale mentre afferma che l'esperimento riuscì

« avec beaucoup de succès, que le coton de Malthe y réussit à merveille;
« que celui de Siam y conserve perfaitement sa blancheur et sa perfection;
« que celui de Nankin y devient commun; mais que celui de Havana y
« multiple prodigeusement »;

riporta in calce alla pagina la dolorosa constatazione:

« Le chev. Angioy a établi à Cagliari le machines nécessaires pour la fila-
« ture du coton. L'ingratitude du gouvernementa fait suspendre les ope-
« rations utiles de ce bon citoyen » (Azuni 1802).

Tuttavia ancora nel 1837 il Moris afferma: « Colitur circa Caralim et Tanca di Nizza ».

Attualmente si stanno rifacendo prove di coltura da parte dell'Istituto di Agronomia della Facoltà di Agraria di Sassari. Spero che esse confermino i precedenti risultati.

3) *OCIMUM BASILICUM* L. *(Basilico).*

Stimolante gastro-intestinale leggero antisettico ed anche antispasmodico. L'Olio essenziale viene usato anche in profumeria.

Specie importata dall'Asia e dall'Africa coltivata negli orti della regione mediterranea e largamente in tutta la Sardegna.

Sfruttabilissima e di sicura resa.

4) *PAPAVER SOMNIFERUM* L. *(Papavero sonnifero).*

Narcotico. È questa la specie Linneana dalla quale deriverebbe la v. album *largamente coltivata per l'estrazione dell'Oppio.*

« In arvis planitiei et in collinis maritimis totius Sardiniae et insularum ad jacentium. Var. *sativum* colitur in hortis ». (Moris 1837). « Ca-

prera: non rara » (Gennari 1870). « Nei seminativi dell'Isola Spargi! Seminativi della costa sarda e Capo d'Orso e al Liscia » (Vaccari 1894). « Osilo: colline vulcaniche attorno al bacino di Bunnari » (Nannetti 1914). « *Asinara:* presso l'Elceto di Elighe Mannu, abb. 1-2; pressi di Cala d'Oliva, abb. 1; a Badde Longa, abb. 2; *Macomer:* nei campi limitrofi alla stazione ferroviaria, abb. 1-2; campi limitrofi alla strada provinciale per Bosa verso lo stagno di Bara, abb. 2 ».

« Inter segetes » (Moris 1827).
« Cagliari: in campis circa urbem » (Gennari 1890).
« Asinara » (Negodi 1927).

Specie poco sfruttabile allo stato spontaneo; mentre è probabile che la coltura della *album* possa dare un buon reddito. Ha bisogno di rinnovata sperimentazione senza lo spauracchio della « autarchia ».

5) *PUNICA GRANATUM* L. *(Melograno).*

Antielmintico elettivo ed astringente.

« Spontanea rarissima: frequente culta: seminibus dulcibus suavioribus et acidulis varians » (Moris 1840-43). « Orig. della Grecia, Asia, ecc.; colt. qua e là inselvat. nelle siepi e macchie » (Fiori 1925-29).

« Ad sepes » (Moris 1827).
« Osilo » (Nannetti 1914).
« Coltivato e qua e là inselvatichito » (Cortesi 1934).

Specie molto probabilmente *poco sfruttabile* ma che necessita di ulteriore studio.

6) *RICINUS COMMUNIS* L. *(Ricino).*

Si usa l'olio sia in medicina che nella industria e soprattutto nell'Aeronautica per il suo basso punto di congelamento.

« In maritimis arenosis Flumini major, Pula, Sárrabus, Barì, Orosei » (Moris 1858-59). « Orig. probabilm. dell'India, colt. ed inselvat. » (Fiori 1925-29).

« In Sardegna a Flumini Maggiore, Pula, Sarrabus, Bari, Orosei (Moris) » (Parlatore 1868).
« Sassari (coltivato?) » (Nicotra 1896).
« Asinara » (Nicotra 1906).

Specie *sfruttabilissima* in coltura.

D - PIANTE DI RECENTE INTRODUZIONE NELLA TERAPIA E NELLA ERBORISTERIA.

1) *AMMI VISNAGA* Lam. *(Visnaga).*

Questa specie rappresenta una delle più importanti novità per la pratica medica odierna e per l'Erboristeria.

È pertanto opportuno accennarne perchè, a parte la novità dell'impiego terapeutico dei suoi derivati, la pratica del suo sfruttamento da noi è cosa non solo trascurata ma quasi del tutto ignorata.

*L'*Ammi Visnaga *è un'Ombrellifera che normalmente viene confusa con molte sue consorelle. Ciò indica che non è di facile riconoscimento e che occorre buona dimestichezza con essa a colui che si appresta a farne la raccolta e lo studio.*

Nel Medio Oriente viene usata come diuretica e antispasmodica. Ma, da quando K e n o w y *e* B a r s o u m *(1945) e* A u r e p *e collaboratori (1946) hanno dimostrato che il suo più importante principio attivo, la* « Kellina », *esercita una elettiva azione vasodilatatrice sulle arterie coronarie, si è straordinariamente accentuato su essa l'interesse dei Clinici e dei Farmacologi determinando una fioritura di importantissime ricerche.*

Con esse si sono potute mettere in evidenza, oltre alla accentuata azione che la rende utilissima sia nella risoluzione degli attacchi di « Angina pectoris » *che nel migliorare la sintomatologia dell'* « infarto del miocardio », *anche una azione antispastica sui distretti muscolari lisci dei bronchi, e dell'intestino, delle vie biliari e degli ureteri per cui risulterebbe ottimo rimedio nei casi di asma bronchiale, di coliche intestinali, epatiche e renali.*

Questi reperti hanno indotto diverse ditte farmaceutiche ad allestire dei preparati terapeutici, che i Clinici stanno largamente usando, servendosi della droga proveniente dall'Estero principalmente dall'Egitto.

Come vedremo subito la Sardegna possiede vaste superfici di terreno ricoperte di *Ammi Visnaga* che, con una buona organizzazione, potrebbe fornire il fabbisogno nazionale della droga, svincolando l'Italia dalla dipendenza straniera.

« ... Sardegna Corsica » (F i o r i 1925-29). « Ad marginis agrorum et in pascuis praecipue maritimis: haud rarum » (M o r i s 1840-43). « Nasce ancora nelle isole grandi: Corsica (Thomas) in Sardegna non raro (Moris) » (P a r l a t o r e 1888). « Non raro nei campi presso il mare, S. Michele » (M a r c i a l i s 1889). « In campis circa urbem, sed non

frequens » (G e n n a r i 1890). « Io ho potuto constatare che la specie infesta tutti i campi coltivati e non coltivati e soprattutto quelli coltivati a frumento che vanno a riposo nei terreni comunali di *Terralba - Marrubiu* ed *Uras*; mentre M a r t i n o l i ha fatto la stessa constatazione anche nei territori di *Mogoro* e *Villanovafranca*, abb. 5 ».

La specie risulta quindi *sfruttabilissima* anche perchè di facile raccolta e facile trasporto.

2) *HELICHRYSUM ITALICUM* G. Don. *(Campicchio)*.

Anche di questa specie è bene parlare un po' più estesamente. È una Composita comunissima dei luoghi incolti e soleggiati dal mare ai monti. Essa contiene olio etereo, tannino, elicrisina e acido caffeico. Prima usata empiricamente dal popolo come rimedio nelle affezioni dell'apparato respiratorio è salita al rango di specie officinale, soprattutto in seguito alle osservazioni di S a n t i n i confermanti la sua efficace azione espettorante e bechica.

Studi ulteriori del S a n t i n i e collaboratori (1947) e di M a s e t t i e T e r n i (1947) hanno messo in evidenza un'azione antiallergica negli eczemi ed urticarie ed un'azione antibiotica su vari batteri patogeni.

Recentemente il N i c c o l i n i (1954) in un suo dettagliato studio ha riconosciuto che l'Helichrysum *all'azione stimolante i processi nutritivi generali ed a quella epatoprotettiva ed antitossica accoppia anche una azione vasodilatatrice nel distretto delle coronarie ed una antiallergica che riconosce determinismi genetici vari e non ancora del tutto elucidati. Pertanto il suo interesse terapeutico si prevede assai notevole.*

Data la sua vastissima diffusione mi astengo dal riportarne le indicazioni degli « habitat » eccezionalmente abbastanza note.

La specie dunque è *sfruttabilissima*.

II

CONSIDERAZIONI E DISCUSSIONE

A - SULLA DISTRIBUZIONE, UBICAZIONE, ABBONDANZA, POSSIBILITÀ E FACILITÀ DI RACCOLTA, TRASPORTO E PREPARAZIONE DELLE VARIE SPECIE.

L'argomento, tra i più affascinanti, richiede una precisazione e cioè che in genere, essendo i problemi dell'Erboristeria noti alla massa delle persone, anche colte, solo in maniera superficiale, si suole cadere in due errori antitetici, in quanto una buona parte ritiene che l'Erboristeria sia ormai una pratica sorpassata, mentre un'altra ritiene che le piante medicinali siano talmente diffuse in natura da poter costituire la più cospicua fonte di ricchezza d'una regione.

Il primo si fonda sul sensibile declino subito dalle piante usate in farmacia conseguente all'introduzione in terapia dei principi attivi sintetici, che entrano a far parte della ormai immensa famiglia delle specialità medicinali. Tale fatto è qualche volta giustificato dalla incostanza delle percentuali dei princìpi attivi nelle droghe a causa della eterogeneità dei luoghi di raccolta della specie (difficoltà questa oggi rimediabilissima con la diffusione degli estratti titolati), oppure della cattiva preparazione, conservazione, mancata stabilizzazione ecc. Eppure tale abbandono è quanto mai ingiustificato perchè come dice Di Mattei (1949), « in parecchi casi si possono giudiziosamente e consapevolmente riconoscere motivi di preferenza della droga sul — principio attivo — proprio dalla vantaggiosa coesistenza di varie sostanze biologicamente attive », per cui si sente ormai vivo il bisogno di rielevare il credito terapeutico delle piante e di « ... mettere a fuoco il meccanismo farmacologico di una droga non più alla luce di un determinato principio attivo ma a quella di possibili sinergismi ed antagonismi fra i diversi costituenti della droga ». L'altro si basa sulle osservazioni superficiali dell'abbondanza delle droghe nella campagna, senza peraltro avere una pallida idea di tutte le difficoltà da superare perchè quelle piante passino dal loro ambiente al preparato pronto ad essere usato.

La verità anche qui stà nel mezzo, per cui non bisogna ritenere che l'Erboristeria abbia fatto il suo tempo ma che anzi, come dice Simon (1954), « alle piante medicinali si deve chiedere molto di più di quanto finora abbiamo ottenuto ».

E per quanto si riferisce in particolare alle piante officinali sarde credo poter affermare che esse possano rappresentare una delle tante ricchezze della Sardegna, sino ad oggi ignorate e mai sufficientemente sfruttate, e che il problema che la riguarda sia di capitale importanza per i suoi aspetti economici ed anche per lo sviluppo delle industrie dell'Isola. La Sardegna infatti, per posizione geografica, per clima, per varietà di terreni, e soprattutto per esser custode di una flora che manca altrove, potrebbe considerarsi tra le regioni più indicate per lo sfruttamento delle specie che vi crescono spontanee e che vengono e verranno chieste sul mercato con sicuro profitto a seconda della accortezza e dell'interessamento che verranno usati nello sfruttarle.

Come può facilmente rilevarsi le nostre piante officinali hanno larga distribuzione dal livello del mare fino alle più alte cime dei monti; dalle regioni più secche a quelle più umide; dalle zone più accessibili a quelle meno accessibili e dalle più ubertose alle più aride, interessando globalmente tutta l'Isola con peculiare limitazione in relazione alle abitudini ed esigenze delle diverse specie.

Di alcune conosciamo abbastanza esattamente le percentuali dei principi attivi ed il loro comportamento in confronto a quelle non sarde; ma della maggior parte di esse non conosciamo affatto il valore comparativo del contenuto in principi attivi in rapporto all'altitudine o alla costituzione pedologica delle proprie stazioni. Per es. è noto che il contenuto in digitalina e l'azione farmacologica della *Digitalis lutea* e della *D. ambigua* « aumentano in rapporto all'aumento dell'altitudine » (M a s c h e r p a 1955); ma quale sarà il livello « *optimum* » per la nostra *D. purpurea?*

Di molte specie non possiamo neppure esser certi dei « tempi balsamici » data la variabilità della percentuale dei principi attivi in rapporto al clima; difficoltà meno avvertita dato il clima più uniforme per le piante del Continente che finora sono state unica base di ogni seria ricerca di Erboristeria. Lo studio intrapreso merita pertanto considerazione a maggior ragione oggi in cui si pongono in dubbio alcune dogmatiche asserzioni sul classico « momento balsamico » segnato dall'antesi. S a c c o (1952) ha dimostrato, per es., che l'Essenza di mentolo è più fine e delicata 15 giorni prima dell'antesi e 50-60 giorni dopo il primo taglio espletato in piena antesi. S i m o n (1952) afferma che le digitaline della *Digitale* sono in alta percentuale anche in pieno ottobre, dopo le piogge. C a r b o n i (1941a) nella *Ephedra vulgaris* ha constatato « una diminuzione nel contenuto alcaloideo durante la fioritura » e nella pianta di sesso femminile; mentre lo stesso Autore (C a r b o n i 1941b) ne ha constatato

« un aumento rilevante... in autunno ». Giacobone (1951b) afferma che « la quantità di Olii essenziali in *Melissa officinalis* è minima nel periodo della fioritura ». Estendendo questi rilievi anche alle molte piante d'uso popolare tradizionale che io non ho preso in esame e che, se meglio studiate sia dal lato botanico e farmacologico che dal lato erboristico, potrebbero in seguito venir utilmente sfruttate, appare chiara l'esigenza d'uno studio più ampio ed approfondito.

Di alcune specie è già nota la distribuzione; non lo è per altre. Delle prime è quindi possibile stabilire, almeno grossolanamente, i quantitativi che si possono raccogliere, le modalità di raccolta e di trasporto. Purtroppo però sono proprio dette modalità che destano la maggior preoccupazione in vista dello sfruttamento. È risaputo infatti che in generale la difficoltà prima, quasi costante, che gli Erboristi incontrano in Sardegna è appunto quella di raggiungere agevolmente le zone di vegetazione, soprattutto in montagna. Sono rarissime infatti nella nostra regione le zone di montagna provvedute di viabilità anche solo rudimentale. La mancanza di strade praticabili incide sul costo della droga già sul posto di raccolta, soprattutto per quelle droghe povere nelle quali fa difetto la corrispondenza fra il loro volume ed il peso del principio attivo. Esempio il caso, già citato, della grande abbondanza della *Ephedra nebrodensis* nei monti di Oliena ed Orgosolo che non viene sfruttata per la assoluta mancanza di vie di accesso.

Altra difficoltà che lo sviluppo dell'Erboristeria incontra è quella della manipolazione, essiccazione e conservazione della droga. Ciò perchè manca l'attrezzatura; mancano tecnici preparati e coscienti, pronti a raccogliere razionalmente e più saggiamente ancora difendere il patrimonio erboristico. So di cosidetti Erboristi che noleggiano le soffitte fatte in legno per essiccarvi le foglie di *Digitale*, distendendole sul pavimento: ripieghi veramente rudimentali ed antigienici.

Tutte queste difficoltà hanno allontanato diversi imprenditori seri mentre altri hanno lavorato con discapito della stessa flora officinale ch'è stata sottoposta a lenta ineluttabile distruzione.

Un esempio può essere molto istruttivo. Non sono molti anni che la parte centrale della catena del Gennargentu, sotto P.ta la Marmora e Bruncu Spina, era ricchissima di *Gentiana lutea* tanto da costituire la meraviglia sia dello studioso che del turista. Oggi la *Gentiana* sul Gennargentu è da annoverarsi fra le piante rare. È bastato il passaggio di uno di questi incettatori di droghe per asportare decine di tonnellate di radice giovane e adulta e distruggere quasi completamente la specie. Del resto come si potrebbe spiegare la scomparsa di molte stazioni di *Atropa Bella-*

donna e la rarefazione della stessa *Digitalis purpurea* in molte zone in cui prima era abbondantissima? Il motivo ne è stato l'incetta indiscriminata e la raccolta irrazionale fatta strappando le piante intere e non come vuole la regola, raccogliendo soltanto le foglie basali e rispettando la pianta *in toto* in modo che possa produrre i semi e quindi disseminarsi. È chiaro adunque che, se si vuole affrontare il problema dello sfruttamento di questa ricchezza, occorre organizzare e disciplinare la raccolta.

B - SULLE CONDIZIONI DI SFRUTTAMENTO SU PIANO NAZIONALE ED INTERNAZIONALE.

Per poter parlare di sfruttamento non basta riferirsi alla raccolta, all'essiccamento e alla preparazione delle droghe; è necessario anche parlare di possibilità di smercio.

Oggi in Italia si svolge una attività nel campo dell'Erboristeria che può valutarsi finanziariamente in circa due miliardi e mezzo di Lire. Buona parte della produzione va pure all'Estero e molta rientra rielaborata mentre un'altra parte non trova facile approdo sui mercati per la concorrenza che incontra con quella estera che, pur non essendo più pregiata della italiana, viene preferita per il minor prezzo e per la più accurata preparazione tecnica della droga, come anche per la più attraente confezione commerciale. Un esempio: la *Camomilla italiana* ha un aroma molto migliore e delicato della *Camomilla* jugoslava ed ungherese però, purtroppo, presenta dei difetti che la fanno deprezzare: i capolini si spappolano facilmente nei propri fiorellini assumendo un aspetto ingrato; in generale i capolini vengono strappati in maniera inadeguata per cui detengono sempre una parte del peduncolo; venendo comunemente essiccata in tettoie aperte ed incustodite, spesso risulta inquinata da sostanze estranee che ne deturpano l'aspetto. Risulta, inoltre, di costo più elevato, a causa del basso prezzo della manodopera jugoslava e ungherese rispetto alla nostra. Il miglioramento dell'organizzazione della raccolta e il perfezionamento degli impianti industriali di preparazione potranno in via indiretta incidere favorevolmente sul costo, così come nelle nazioni di civiltà progredita il progresso dell'industria favorisce la quantità e la qualità di produzione ed il ribasso dei prezzi.

Questi stessi ragionamenti valgono integralmente per la Sardegna dato che in generale le piante sarde sono ritenute le migliori in Italia.

Chi non sa per es. che ogni anno giungono in Sardegna incettatori di quelle poche decine di quintali di *Lavandula Spica* che viene coltivata nei giardini privati? Chi non sa che oggi nel continente cercasi di soppiantare

la Digitale sarda tentando di coltivarla su vasta scala, dato che non si riesce a sostituirla con le varie *Digitali* non sarde quali la *D. lutea, D. lanata* e così via?

Ma dato che il commercio è governato dalla legge della domanda e dell'offerta, che sono condizionate alla qualità del prodotto e al prezzo, basta impegnarsi a una più razionale ed accurata produzione perchè le ottime qualità naturali delle droghe le offrano il vantaggio di una preferenza nei mercati. Pertanto conviene tener d'occhio innanzitutto le specie più pregiate e meno dispendiose nella raccolta e preparazione.

Le specie considerate in questo studio sono in generale riportate in quasi tutti i listini delle varie ditte commerciali, segno che sono richieste dalla massa dei consumatori. Di esse, alcune sono fra le più pregiate, altre sono addirittura insostituibili; ne consegue che noi dobbiamo pensare soprattutto a queste e curarle in modo da imporle sul mercato nazionale ed internazionale.

C - NECESSITÀ DELLA COLTIVAZIONE.

a) *Nel proprio « habitat »*.

Come ho accennato precedentemente, parecchie delle specie più pregiate o sono state distrutte o già per se stesse si trovano in quantità modeste, tali da non prestarsi allo sfruttamento; a tali inconvenienti si potrebbe ovviare ricorrendo alla coltivazione. È risaputo che la presenza di una pianta in una determinata stazione dimostra in genere l'esistenza di condizioni ecologiche opportune per quella specie; perciò nel caso in cui sia avvenuta una rarefazione per inconsulta estirpazione, non v'è di meglio di una razionale coltivazione di dette specie nel proprio « habitat ».

Si dirà esser questo un problema diverso da quello propostomi in questo studio dello sfruttamento della flora spontanea e che, dovendosi ricorrere alla coltivazione, sia più giusto, se non più redditizio, coltivare piante d'interesse agrario. Ma resta da dimostrare che sia più redditizio per determinati ambienti e per particolari terreni coltivare specie d'interesse agrario al posto di specie officinali; mentre è indiscutibile la necessità di specie officinali che sono insostituibili per determinati usi.

Se sui monti più alti del Gennargentu trovano il loro migliore ambiente ecologico la *Gentiana lutea*, la *Digitalis purpurea*, il *Thymus Serpyllum*, la *Juniperus nana*, la *Rosa Seraphini*, ecc., perchè non dobbiamo collaborare

colle condizioni naturali e favorirvi con la coltivazione la diffusione di queste specie, piuttosto che sostituirle con specie agrarie di più difficile e meno redditizia produzione per le difficoltà o impossibilità d'ambiente? E quanto dico per i monti del Gennargentu può estendersi per il Monte Ferru, i monti di Oliena e del Sarcidano, il Limbara e tutte le altre catene montuose.

Non v'è ragione per preferire la coltivazione del *Granoturco* là dove ho potuto constatare una magnifica vegetazione di *Atropa Belladonna* e vi sono pure altri terreni più adatti da destinare al *Granoturco!*

Molti di tali terreni, immensi per estensione, sono negati ad altra vegetazione diversa da quella spontanea a causa della loro costituzione morfologica fortemente dirupata e dove difficilmente può svilupparsi una agricoltura razionale meccanizzata in armonia col progresso.

Buona parte della fascia costiera sabbiosa della Sardegna è rivestita da *Ginepreti* quasi puri, costituendo spesso classici ginepraì impenetrabili. Sarebbe saggia iniziativa quella di coltivare razionalmente quelle contrade, diradando, eliminando il superfluo e integrando laddove è necessario, in modo da migliorare e rendere sfruttabile la flora locale. E ciò non solo per il lato erboristico, ma anche per quello industriale, giacchè tali boschi possono rendere anche pregiato legname; inoltre favorendo il consolidamento delle dune sabbiose essi offrono un ottimo riparo ai terreni e alle colture retrostanti. La fig. 2, T. 1, è molto eloquente in merito.

Nella penisoletta di Capo Caccia quasi tutto il Monte Timidone e l'intera vastissima zona che va fino a Punta Cristallo, costituiti di roccia calcarea affiorante e cosparsa di pietrame e delle caratteristiche anfrattuosità carsiche, sono ricchissimi di Rosmarino, Ginepri e Palme nane. Anche qui nessuna trasformazione agraria è possibile per favorire la crescita di specie agricole. Non resta dunque che intensificarvi la diffusione delle specie spontanee seppur con opportuni accorgimenti; estirpando ad esempio le piante inutili e render così più libero il terreno affinchè al momento della raccolta questa possa esser più agevole e meno dispendiosa.

b) *Fuori del proprio « habitat »*.

La coltivazione delle piante spontanee là, dove la loro presenza è l'espressione di un *optimum* ecologico, indice di sicura resa, oppure là dove è impossibile coltivare altro è una necessità quasi impellente. Ma noi dobbiamo guardare oltre e tendere alla coltivazione di tutte le altre specie che, nei rapporti dell'ambiente, si comportano come indifferenti e per le quali la necessità è meno avvertita. Sono del parere che queste specie deb-

bano considerarsi alla stessa stregua di quelle d'interesse agrario facendole rientrare nella normale rotazione delle colture. L'esempio della Azienda di « Su Mattoni » (vedi fig. 1, T. 1), cui ho fatto cenno parlando della *Mentha,* viene a suffragare questa tesi.

Nell'anno 1955 in detta località della Nurra di Olmedo sono stati coltivati 2 Ha di terreno irriguo a *Mentha piperita.* Ho avuto modo di visitare l'Azienda sia in piena vegetazione che al momento del raccolto, e posso assicurare ch'è stato per me un vero godimento nel vedere la bellezza di quella coltivazione e la soddisfazione degli organizzatori al momento della distillazione. Infatti, pur trattandosi di una coltivazione di primo impianto ed essendosi verificati notevoli ritardi nella consegna e nella messa a dimora dei rizomi, con un solo taglio si è ottenuta una resa di circa 42 Kg. di Olio essenziale per Ha mentre in genere la media è sui 38 Kg. Risultato, come appare chiaro, più che incoraggiante.

Del resto oggi si tende a migliorare gli stessi pascoli alpini onde renderli più redditizi e all'uopo sono stati istituiti Centri di studio; addirittura si tende a soppiantare la tradizionale pastorizia allo stato brado sostituendola con le Aziende agro-pastorali in cui al posto del pascolo occasionale si dà agli armenti foraggio coltivato e selezionato.

Naturalmente la coltivazione non potrà farsi senza discriminazione ma con gli accorgimenti e la prudenza dovuti; cioè assicurandosi non solo una buona resa quantitativa e sovrattutto qualitativamente soddisfacente (per alta percentuale di principi attivi) ma coordinandola alle possibilità di mercato.

Ragione di più per giustificare una coltura razionale è, che tale mezzo ci consente di migliorare la specie mediante la selezione, l'ibridazione, la poliploidizzazione che conducano a varietà contenenti una percentuale dei principi attivi maggiore di quella della specie primitiva.

Ed ancora, se consideriamo che, per esser sicuri che le droghe, una volta raccolte, mantengano costante la loro percentuale di principi attivi, bisogna assolutamente ricorrere alla loro stabilizzazione — tanto che S i m o n (1954) rileva « la necessità che la Nuova Farmacopea Uff. Italiana... sancisca l'obbligo della stabilizzazione per le seguenti droghe: foglie e radici di Belladonna, foglie di Digitale, foglie di Giusquiamo, erba Adonide, sclerozi di Segale cornuta, squame di Scilla, e l'obbligo di usare droghe stabilizzate per la preparazione dei derivati galenici » — ci rendiamo subito conto che questo può venir facilitato solo a mezzo della coltura. Infatti là

dove si fanno le coltivazioni è più facile impiantare una attrezzatura atta alle operazioni di stabilizzazione. Ed a questa attrezzatura, oggi resa indispensabile, bisogna che si pensi se si vuol render un buon servizio alla Erboristeria della Sardegna.

D - NECESSITÀ DI UN CENTRO ERBORISTICO REGIONALE E DI UNA STAZIONE SPERIMENTALE.

Appare indubbio da quanto esposto che lo sfruttamento della flora officinale, sia mediante la raccolta delle piante spontanee, sia mediante la coltivazione potrà concorrere, se bene indirizzate, al miglioramento delle condizioni economiche dell'Isola, e — argomento non trascurabile — all'elevamento sociale, in quanto potrà assicurare un lavoro non saltuario e ben retribuito ad una parte almeno di quel bracciantato rurale che, altrimenti sarebbe destinato alla sottoccupazione, se non alla disoccupazione, mali cronici della Sardegna, come di tutte le regioni povere come la nostra.

Ma se ci rendiamo conto che coltivazione, raccolta, trasporto, stabilizzazione, essiccazione, preparazione e smercio hanno bisogno d'essere organizzati, guidati e coordinati da Centri di Raccolta, allora ci apparirà pure molto chiaro che è indispensabile un Centro Regionale Erboristico coordinatore di tutte le operazioni e a cui dovrebbero far capo i Centri periferici, e che, quindi, avrebbe funzioni essenzialmente pratiche.

Inizialmente l'attività del Centro dovrebbe limitarsi a poche specie fra le più pregiate e richieste e di sicura resa per estendersi in seguito, a ritmo crescente, a tutte le altre. Un primissimo nucleo potrebbe essere il seguente:

Digitalis purpurea, Ephedra nebrodensis, Atropa Belladonna, Ammi Visnaga, Matricaria Chamomilla, Datura Stramonium, Erythraea Centaurium, Pistacia Lentiscus, Rosmarinus officinalis, Lavandula Spica, Salvia Sclarea.

Un secondo nucleo, da far seguire al più presto possibile, di cui riporto l'elenco in ordine decrescente d'importanza, potrebbe esser il seguente: *Gentiana lutea, Thymus Herba-Barona, Citrus* (vari), *Mentha piperita, Urginea maritima, Hyoscyamus niger,* e *H. albus, Crataegus Oxyacantha, Juniperus nana, Juniperus Oxycedrus, Sambucus nigra, Lavandula Stoechas, Laurus nobilis, Ephedra vulgaris, Papaver somniferum, Ricinus communis,* etc.

In particolare ritengo della massima utilità l'istituzione di una *Stazione Sperimentale Regionale* creata a carattere tecnico scientifico simile a quella funzionante a Reggio Calabria la quale, come rileva il suo Direttore, il Prof. La Face, ha contribuito in modo sorprendente alla valorizzazione della Flora officinale ed aromatica della Calabria. Basti considerare che « dal complesso di attività svolte a cura della Stazione Sperimentale hanno tratto elemento d'orientamento e di sviluppo il commercio erboristico e le piantagioni che alimentano 12 nuovi stabilimenti di estrazione in Calabria » (La Face, 1954, p. 375).

Fra le iniziative prese da questa Stazione Sperimentale e che ritengo possano esser attuate anche in Sardegna, è bene mettere in rilievo le seguenti:

1) Creazione di *nuclei di prima lavorazione* in località vicine alle zone di vegetazione e di basi per il concentramento delle droghe finite;

2) Osservazioni sulla variabilità del contenuto in principi attivi utili della droga in rapporto all'età, quindi allo sviluppo, della pianta;

3) Esperienze sulla *coltivazione* di varie specie di interesse erboristico, sulla « durata economica delle singole piantagioni, sulla influenza del sistema di moltiplicazione, dell'altitudine, di particolari accorgimenti colturali e della tecnica di estrazione delle essenze »;

4) Creazione di *vivai* con distribuzione gratuita di materiale di moltiplicazione « per incoraggiare ed accelerare lo sviluppo delle piantagioni »;

5) Creazione di *impianti guida o pilota* col « duplice scopo di esercitare azione dimostrativa delle tecniche razionali di lavorazione e di assicurazione alle aziende i mezzi di trasformazione nella prima fase della nuova iniziativa ».

Tali attività sarebbero per sè già sufficienti per dar ragione dell'istituzione di una analoga Stazione sperimentale anche in Sardegna. Tuttavia ritengo che altre ragioni possano ancor più giustificarla. Infatti fra le suddette « tecniche razionali di lavorazione » è indispensabile includere quella della « Stabilizzazione » e delle « confezioni commerciali delle droghe ». Inoltre per la vera sperimentazione scientifica bisognerebbe aggiungere il « controllo sulla acclimatazione e adattamenti ecologici e su la selezione » in rapporto al reddito quantitativo e qualitativo delle piante. E siccome oggi è largamente dimostrato che questo reddito dipende da un preciso « determinismo genetico » detto controllo deve avere un indirizzo genetico in conformità a quanto asserisce Chiarugi (1954) circa i « giardini di sperimentazione », giardini che dovrebbero « diventare innanzitutto al-

trettante stazioni sperimenali di genetica per le piante officinali ». Ciò anche se, per dirla col Chiarugi, l'Erboristeria, che della « Scientia amabilis è figlia primogenita e prediletta » dovrà andar « assumendo sempre più un volto severo ... che non ammette dilettantismi e superficialità » a somiglianza della « Scienza Madre ».

RIASSUNTO

L'Autore, che ha visitato vasti territori dell'Isola, montani e non montani, per osservarvi la consistenza della Flora erboristica e la possibilità e convenienza di raccolta di una buona parte delle piante officinali spontanee in essi esistenti, riporta la distribuzione geografica delle specie da lui rilevata o acquisita dalla letteratura.

Da un confronto colle attuali condizioni di efficienza industriale e commerciale dell'Erboristeria della Penisola ritiene che, almeno per un buon numero di specie sarde, si possa realizzare un efficace sfruttamento soprattutto se il lavoro verrà integrato da una sorvegliata raccolta e da una razionale coltivazione favorita specialmente nell'habitat proprio di ciascuna specie.

Nello sfruttamento si dovrà procedere prudentemente iniziando con poche specie più importanti e di sicuro reddito. Chiarisce infine i motivi per cui ritiene indispensabile la costituzione di un *Centro Erboristico Regionale* avente finalità preminentemente pratiche che promuova il coordinamento di tutte le operazioni di raccolta, smercio, ecc.; e in modo particolare l'istituzione di una Stazione Sperimentale a carattere tecnico-scientifico allo scopo di eseguire coltivazioni sperimentali, creare impianti pilota, studiare le tecniche razionali di lavorazione o di stabilizzazione, effettuare ricerche sull'acclimatazione, sugli adattamenti ecologici, sulla selezione e sulla genetica delle piante officinali.

BIBLIOGRAFIA

Anrep, Barsoum, Kennawy, Misrahy, 1946 — Brit. Heart J. 8, 171.

Azuni D. A., 1802 — Histoire gèografique, politique et naturelle de la Sardaigne. Ed II, pg. 384, Paris.

Baistrocchi A., 1952 — Possibilità di diffusione della Erboristeria nella Capitanata. (Riv. It. Ess. Prof., n. 10, pg. 492).

Baistrocchi A., 1953 — Il Centro Appenninico Sperimentale per la valorizzazione della nostra flora officinale. (Riv. It. Ess. Prof., n. 11).

Barbey W., 1884 — Florae Sardoae Compendium. (Bridel, Lousanne).

Bardi E., 1951 — Il Rosmarino umile pianta farmacologicamente ricca. (Riv. It. Ess. Prof., n. 3).

Barsoum, Kennawy, Misrahy, Anrep, 1946 — Vedi Anrep etc.

Béguinot A., 1922 — La macchia-foresta nella Sardegna settentrionale ed i suoi principali tipi. (Bull. Ist. Bot. dell'Univ. di Sassari, vol. I, Mem. VII, 1922).

Béguinot A., Vaccari A., 1927 — Le piante vascolari sinora note per l'Isola Tavolara e considerazioni fitogeografiche sulle stesse. (Archivio Bot., vol. III, f. 3-4).
Béguinot A., Vaccari A., 1929 — Le piante vascolari sinora note per l'Isola Tavolara e considerazioni fitogeografiche sulle stesse. (Arch. Bot., Vol. V, f. 1).
Benigni R., 1949 — Il passato e l'avvenire della fitoterapia. (Riv. It. Ess., Prof., n. 4).
Benigni R., 1950 — L'Ammi visnaga Lam. (Fitoterapia - XXI, n. 4).
Bonafini E., 1949 — Relazione sulle più diffuse piante aromatiche della Sardegna. (Riv. It. Ess. Prof., n. 7).
Bonomelli L. A., 1949 — La Camomilla. (Riv. It. Ess. Prof., n. 6).
Bonomelli L. A., 1949 — Cenni sulla produzione ed il commercio della Camomilla. (Riv. It. Ess. Prof., n. 11).
Calaresu B., 1949 — Note sull'Essenza di Rosmarino Sarda. (Riv. It. Ess. Prof., n. 7).
Carboni S., 1941 a — Le Ephedre della Sardegna. Ricerche su piante di diverso sesso. (Ann. d. Ch. Applicata, vol. 31, f. 7).
Carboni S., 1941 b — Nuovo metodo per la isomerizzazione della d-pseudo-efedrina in l-efedrina. (Studi Sassaresi, vol. XIX).
Cavara F., 1908 — Una escursione botanica in Sardegna. (Rendic. Acc. d. Sc. Fis. e Mat. Serie 3, vol. XIV, dal f. 8 al 12).
Chiappini M., 1960 — Nuove stazioni di *Laurus nobilis* L. nella Sardegna Nord-occidentale. (Webbia, Vol. 15, n. 2, pp. 347-391).
Chiarugi A., 1954 — I giardini alpini e la sperimentazione sul miglioramento genetico delle piante officinali. (Riv. It. Ess. Prof., n. 12).
Contini T., 1949 — Il Giaggiolo. (Riv. It. Ess. Prof., n. 11).
Cortesi F., 1931 — Piante medicinali ed aromatiche della Sardegna. (Riv. It. Ess. Prof., n. 9).
Cortesi F., 1934 — Manuale dell'Erboristeria Sarda. (Tipografia G. Gallizzi, Sassari).
Desole L., 1944 — Distribuzione geografica del genere Ephedra in Sardegna. Prima Nota. *Ephedra distachya.* (Studi Sassaresi, vol. 22).
Desole L., 1945 — Studio floristico e fitogeografico delle piccole isole della Sardegna nord-occidentale. Prima Nota. Isola Piana. (Studi Sassaresi, vol. 23).
Desole L., 1947 a — Addenda a « La Flora di Osilo ». (N. G. B. I., n. s. vol. LIV, n. 1-2).
Desole L., 1947 b — Diffusione e localizzazione della macchia-foresta a base di *Laurus nobilis* nella Sardegna settentrionale. (Studi Sassaresi, vol. 25).
Desole L., 1948 — Distribuzione geografica dell'*Ilex Aquifolium* L. e del *Taxus baccata* L. in Sardegna. Prima Nota. (Atti d. Soc. Tosc. Sc. Nat., Memorie, vol. LV).
Desole L., 1949 a — Diffusione e localizzazione della macchia-foresta a base di *Laurus nobilis* nella Sardegna settentrionale. (Studi Sassaresi, vol. 27).
Desole L., 1949 b — Nuove stazioni di *Melissa officinalis* in Sardegna. (N.G.B.I., n. s., vol. LVI, n. 4).
Desole L., 1949 c — Distribuzione geografica del genere *Ephedra* in Sardegna. Seconda Nota. *Ephedra distachya.* (Studi Sassaresi, vol. 27).
Desole L., 1954 a — Studio floristico e fitogeografico delle piccole isole della Sardegna Nord-occidentale. Seconda Nota. (N.G.B.I., n. s., vol. LXI).
Desole L., 1954 b — Ecologia di due stazioni di *Salvia Sclarea* L. nella Sardegna Nord-occidentale (N.G.B.I., n. s., vol. LXI).
Desole L., 1955 a — Seconda Addenda alla « Flora di Osilo » con nuova stazione di *Melissa officinalis* L. (N.G.B.I., n. s., vol. LXII).

DESOLE L., 1955 b — Nuove stazioni e distribuzione geografica della *Centaurea horrida* Bad. (Webbia, vol. XII).

FALQUI G., 1907 — Un'escursione botanica sul Gennargentu. (Cagliari - Sassari, Stabilimenti Tipografici G. Montorsi).

FAYAUD A., RIVERA S., 1954 — Essenza di Timo della Sicilia. (Riv. It. Ess. Prof., n. 5).

FIORI A., 1913 — Erborizzazioni primaverili in Sardegna. (N.G.B.I., n. s., vol. XX).

FIORI A., 1923-1929 — Nuova Flora Analitica d'Italia. Vol. I e II. (Tip. Ricci, Firenze).

FLACCOMIO E., 1953 — Fiori e frutti di Rose nell'alimentazione umana e del Bestiame. (Riv. It. Ess. Prof., n. 3).

FLORIS G.: Lettera in data 7-IX-1955.

GENNARI P., 1870 a — Florula di Caprera. (N.G.B.I., vol. II).

GENNARI P., 1870 b — Flora medica Sarda ossia descrizione delle piante medicinali che crescono spontanee in Sardegna. (Firenze - Tip. N. Martini).

GENNARI P., 1890 — Repertorium Florae Calaritanae. (Calaris ex, Tip. Quondam A. Timon).

GIACOBONE MANFREDINI E., 1951 a — L'Essenza di Ginepro torna in auge. (Riv. It. Ess. Prof., n. 3).

GIACOBONE MANFREDINI E., 1951 b — Invito allo studio della Melissa, (Riv. It. Ess. Prof., n. 4).

HERZOG TH., 1909 — Über die Vegetationsverhältnisse Sardiniens. (Botanische Jahrbücher- Leipzig).

LA FACE F., 1955 — Criteri seguiti in Calabria per valorizzare le piante officinali. (Riv. It. Ess. Prof., n. 7).

MAMELI E., 1921 — Piante medicinali e aromatiche in Sardegna. (Giorn. di Chimica Ind. e appl., a. III, n. 12).

MARCIALIS E., 1889 — Piccola flora spontanea dei dintorni di Cagliari. (Cagliari - Tip. del Corriere).

MARTINOLI G., 1942 — Il colle di Acquafredda (Siliqua: Sardegna Mer.). (N.G.B.I., n. s., vol. LXIX).

MARTINOLI G., 1949 — Una nuova stazione di *Scilla obtusifolia* Poir. sul colle dell'Acquafredda (Sard. Merid.). (Rendiconti del Seminario di Fac. Sc. Univ. Cagliari, vol. XIX, f. II).

MARTINOLI G., 1950 a — La presenza dell'*Armeria leucocaephala* Koch. var. *procera* in Sardegna ed il suo significato fitogeografico. (N.G.B.I., n. s., vol. LVII).

MARTINOLI G., 1950 b — La flora e la vegetazione del Capo S. Elia (Sardegna mer.). (N.G.B.I., n. s., vol. LVII).

MASCHERPA P., 1954 — Alcuni aspetti scientifici dell'Erboristeria in montagna. (Riv. It. Ess. Prof., n. 9).

MASSETTI e TERNI, 1947 — (Citati da Benigni 1949 e da Niccolini 1954).

MATTEI (Di) P., 1949 — Orientamenti della Farmacologia nel campo delle piante officinali indigene. (Riv. It. Ess. Prof., n. 6).

MATTIROLO O., 1892 — Reliquiae Morisianae. (Atti d. Congr. Bot. Int.).

MORIS J. HY., 1827 — Stirpium Sardoarum Elenchus. (Fasc. I e II, Carali, ex Typis Regiis).

MORIS J. HY., 1837-59 — Flora Sardoa. (Vol. I, II e III, Taurini ex Regio Tipographeo).

MUNDULA A., 1910 — Le piante medicinali che crescono spontanee e coltivate nella Sardegna. Vol. I (Sassari Tipogr. A. Forni).

NANNETTI A., 1914 — La Flora di Osilo. (Boll. d. R. Orto Bot. di Sassari, vol. II, n. 1).

NEGODI, 1927 — La Flora dell'Isola Asinara. (Arch. Bot., vol. 3).
NEGRI G., 1940 — Geografia Botanica. (Parte 4ª del trattato di Botanica - Gola, Negri, Cappelletti. U.T.E.T., ristampa 1940).
NEGRI G., 1943 — Erbaio figurato. (Hoepli, Milano).
NICOTRA L., 1895 — Prime note sopra alcune piante di Sardegna. (Malpighia, vol. 9).
NICCOLINI P., 1954 — La multiforme attività farmacodinamica dell'*Helichrysum italicum* G. Don - (Flora Salutaris, vol. III).
NICOTRA L., 1895 — Ulteriori note sopra alcune piante di Sardegna. (Malpighia, vol. 9).
NICOTRA L., 1896 — Ultime note sopra alcune piante di Sardegna. (Malpighia, vol. X).
NICOTRA L., 1906 — Una visita Botanica all'Asinara. (Malpighia, vol. 20).
PAMPANINI R., MARTINOLI G., 1946 — Gli isolotti, Il Toro e La Vacca (Sardegna meridionale-occid.) e la loro Flora. (Rendic. d. Seminario d. Fac. d. Sc. Univ. Cagliari, fasc. 1-2, vol. XVI).
PANINI F., 1951 — Comitato per il Giardino Appenninico Sperimentale « Esperia ». (Riv. It. Ess. Prof., n. 2).
PANINI F., 1953 — Nel sottobosco. (Riv. It. Ess. Prof., n. 4).
PANINI F., 1954 a — Farmacologia ed Erboristeria. (Riv. It. Ess. Prof., n. 8).
PANINI F., 1954 b — Importanza dell'Erboristeria nel campo agrario con speciale riguardo alla *Salvia Sclarea* ed alla *Camomilla Romana*. (Riv. It. Ess. Prof., n. 1).
PARLATORE F., 1848-1893 — Flora Italiana. (Vol. I-X, Firenze, Tip. Le Monnier).
PASSERINI, 1947 — (Citato da Benigni 1949 e da Niccolini 1954).
POLLACCI G., 1949 — Coltivazione delle piante medicinali. (Riv. It. Ess. Prof. n. 4).
PORRU G., 1933 — Relazione alla Camera di Commercio di Nuoro sulle piante officinali del M. Gennargentu.
ROVESTI E., 1939 — Prima inchiesta sulla produzione italiana delle piante officinali indigene etc. (Ist. Poligrafico dello Stato - Roma).
ROVESTI E., 1954 — Nuove rese di Morfina-ettaro da coltivazioni di *Papaver somniferum* L. var. *album* coltivato in Italia. (Riv. It. Ess. Prof., n. 5).
SACCO T., 1952 — Ricerche biochimiche sulle essenze di *Mentha piperita* L. (Var. Italo-Mitcham) coltivata in Piemonte ai fini del miglioramento qualitativo (Riv. It. Ess. Prof., n. 1).
SANTINI, 1948-1949-1952-1953 — (Citato da Niccolini 1954).
SIEVERS A. F., STEVENSON E. C., 1950 — Coltivazione della Menta. (Riv. It. Ess. Prof., n. 2).
SIMON I., 1949 — I problemi riguardanti la Digitale. (Riv. It. Ess. Prof., n. 5).
SIMON I., 1955 — Della necessità di stabilizzare le droghe eroiche. (Riv. It. Ess. Prof., n. 5).
TERNI e MASSETI, 1947 — (Citati da Niccolini 1954).
VACCARI A., 1894 — Flora dell'Arcipelago della Maddalena. (Malpighia, vol. VIII).
VACCARI A., 1896 — Supplemento alla flora dell'Arcipelago della Maddalena (Sardegna). (Malpighia, vol. X).
VACCARI A., 1908 — Aggiunte alla Flora dell'Arcipelago della Maddalena. (Malpighia, vol. XXII).
ZANOTTI V., 1955 — L'Elicriso. *Helichrysum Italicum* G. Don et *Helichrysum Stoechas* Moench. (Riv. It. Ess. Prof., n. 4).

INDICE ALFABETICO DELLE SPECIE CONSIDERATE

Spiegazione delle figure:

Tav. 1

Fig. 1: Parziale veduta della coltivazione di *Mentha Piperita* nell'Azienda « *Su Mattoni* » (Nurra di Olmedo).

Fig. 2: Dune sabbiose presso *Capo Comino* protette dai *Ginepri*.

Fig. 3: Ultimo settore del vallone del *Rio Tuscanu* (Mara) rivestito di *Laurus nobilis*.

Tav. 2

Fig. 1: *Monte Timidone* (m. 362), nel centro della penisoletta di Capo Caccia, quasi completamente ricoperta di *Rosmarinus officinalis*.

Fig. 2: Un lembo di associazione quasi pura di *Artemisia arborescens* in un prato dei pressi di *Pedras de Fogu* (Castelsardo).

Fig. 3: Piccola cenosi di *Urginea maritima* e *Hyoscyamus albus* lungo la costa di « *La Maddalena* » (Cagliari).

Fig. 4: *Digitalis purpurea* in fiore a *M. Santo Padre* (m. 1026).

Tav. 3

Fig. 1: *Ephedra distachya* sul versante interno di una duna sabbiosa di *Platamona* (Sassari).

Fig. 2: Un angolo della cenosi di *Salvia Sclarea* a monte della Cantoniera di Abealzu (Osilo).

Fig. 3: *Atropa Belladonna* nei pressi di « *Nuraghe Silvanis* » (Monte Ferro - Santulussurgiu).

Fig. 4: Fitta cenosi di *Lavandula Stoechas* con esemplari di *Ceratonia Siliqua* lungo il *litorale a Nord di Sarroch* (Cagliari).

INDICE

Istituto di Entomologia agraria della Università di Sassari
(Direttore: Prof. G. FIORI)

Sul rinvenimento della « Lycaeides idas L. » (Lepidoptera Lycaenidae) in Sardegna (1)

RENATO GALASSI

Conservatore onorario della collezione di Lepidotteri dell'Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna.

Il compianto eminente Lepidotterologo Dott. ATTILIO FIORI, durante il suo unico viaggio in Sardegna, pochi mesi prima della sua scomparsa, raccolse un discreto materiale di cui, purtroppo, non potè ultimare lo studio.

Fra le farfalle rimaste finora indeterminate, e conservate nella collezione di Lepidotteri dell'Istituto di Entomologia agraria della Università di Sassari, si ritiene interessante segnalare 6 esemplari di *Lycaeides idas* L. (4 maschi, 2 femmine) catturati il 13 e 15 giugno 1958 nella zona di Capo Caccia (Sassari).

Questa specie, reperibile comunemente in molte parti dell'Italia peninsulare, per altro sempre in aree ristrettissime, dove si evolve in prevalenza su varie Papilionacee, venne pure trovata in alcune località della Corsica, ma, secondo Verity (2), risultava mancante in Sardegna.

Gli esemplari esaminati, quantunque già logori, corrispondono, oltre che alle caratteristiche strutturali generiche, alla descrizione ed alle figure date dal su ricordato Autore per l'eserge *Bellieri* Obth. della Corsica, il cui aspetto particolare è nettamente distinto da quello delle razze continentali. Ciò va posto in relazione con la ben nota peculiarità della fauna di tutto il sistema sardo-corso. Un esemplare femmina appartiene alla forma *pluripuncta* Courv.

---

(1) Il lavoro è stato presentato dall'Istituto di Entomologia agraria di Sassari che ha fornito all'A. il materiale oggetto della presente nota.

(2) VERITY R. - *Le Farfalle Diurne d'Italia*. Vol. II, Divisione *Lycaenida*, 1943. Cfr. pp. 160-176, tav. 9, figg. 22-25 e tav. V, figg. 8, 9.

È bene precisare che è esclusa ogni possibile confusione con le due specie italiane che più assomigliano alla *L. idas* L., cioè la congenere *argyrognomon* Bgstr. secondo Verity, egualmente mancante in Sardegna e la *Plebejus argus* L. ritrovata nell'Isola solo di recente (3). Vedi a questo proposito la struttura dell'apparato copulatore maschile ed in particolare dell'uncus e delle falces (fig. 1) di un esemplare di *Lycaeides idas Bellieri* Obth. di Capo Caccia (Sassari).

Fig. 1 - Estremità posteriore dell'apparato copulatore maschile, vista dal ventre, di un esemplare di *Lycaeides idas Bellieri* Obth. di Capo Caccia (Sassari).

È da ritenere che future, più assidue ricerche nell'isola consentiranno di catturare altri esemplari di *Lycaeides idas* L., i cui periodi di apparizione sono però sempre molto brevi e fugaci ovunque e vanno dalla fine di mag-

---

(3) Hartig e Amsel H. G. - *Lepidoptera Sardinica*. - Fragmenta Entom. Roma, vol. I, fasc. 1, 1951; cfr. pag. 24.

gio al principio di luglio per la prima generazione e dall'agosto al settembre per la seconda, in rapporto soprattutto con l'altitudine. In Corsica sarebbe stata riscontrata una sola generazione con sfarfallamenti dalla fine di giugno ai primi di luglio.

Prof. R. Barbieri
Direttore dell'Istituto di Agronomia generale dell'Università degli Studi di Sassari

Prof. A. Fabris
Direttore dell'Istituto di Industrie agrarie dell'Università degli Studi di Milano

Progressi nella fertilizzazione azotata dei terreni aridi d'Europa (*).

Sotto la spinta dei bisogni delle popolazioni crescenti, la produzione agraria ha superato nei più importanti Paesi del Mondo il livello raggiunto prima della guerra ([1]). Il ritmo d'incremento è stato di entità diversa in rapporto alle condizioni ambientali, ma rimane in tutti i casi commisurato dal progresso raggiunto nei vari settori della Scienza e della Tecnica agronomica: sistemazione e lavorazione dei terreni, irrigazione, concimazione, miglioramento genetico delle piante, impiego di sementi selezionate, difesa delle coltivazioni dalle avversità.

Non è facile determinare l'influenza esercitata dai singoli mezzi. Indubbiamente un posto importante è tenuto dalla concimazione e tra i fattori di essa un posto predominante spetta ai concimi azotati. Senza l'azoto prodotto dall'Industria non sarebbe stato possibile raggiungere elevate rese con l'adozione delle moderne razze elette di frumento, con i nuovi ibridi di granturco, con i tipi poliploïdi di barbabietola da zucchero e con le altre cultivar di piante migliorate.

La presente relazione si propone di illustrare, dal punto di vista agronomico, i più importanti progressi verificatisi nel dopoguerra in tema di concimazione azotata dei terreni aridi dei Paesi europei.

I - Concetto di « aridità ».

Tra i fattori che concorrono a determinare l'aridità di un territorio i più importanti rimangono sempre: il regime delle precipitazioni, consi-

---

(*) Relazione presentata alla VIII Assemblea generale del Centro internazionale dei concimi chimici tenuta in Lisbona.

([1]) Nei principali Paesi mediterranei, la produzione agricola lorda totale, nella media del biennio 1955-56/1956-57, ha presentato i seguenti indici rispetto a quella del periodo anteguerra fatta = 100:

Francia 119,5 - Grecia 144 - Italia 135 - Spagna 101 - Portogallo 131,5 - Iugoslavia 111 - Turchia 177 - Algeria 115 - Marocco 143,5 - Tunisia 119,5 - Egitto 134,5.

derato sia per il totale che per la distribuzione durante i mesi dell'anno; l'andamento termico e quello dei venti, per gli effetti da essi esercitati sull'umidità atmosferica, sull'evaporazione del terreno e sulla traspirazione delle piante.

Si considerano a « clima arido » quei territori nei quali è possibile praticare coltivazioni erbacee solo durante la stagione piovosa; a « clima umido » quelli nei quali — allorquando non difettino le condizioni termiche — la distribuzione delle piogge consente la coltura continua per tutto l'anno; a « clima desertico » quelli dove la mancanza di precipitazioni non consente in qualunque stagione di praticare alcuna coltivazione.

In base all'azione dei fattori meteorici e in particolare dell'andamento pluviometrico e di quello termico, si distinguono territori a clima *caldo-arido* e *freddo-arido*. I Paesi del Mediterraneo (come pure gran parte dell'Africa meridionale e dell'Australia) sono in generale a clima caldo-arido, perchè la siccità coincide con la stagione calda; invece gran parte degli Stati Uniti d'America, l'Asia centrale e la Patagonia sono a clima freddo-arido, soffrendo di aridità durante la stagione fredda, mentre in primavera-estate hanno una certa piovosità.

Dal punto di vista agronomico, i fattori climatici vanno considerati per gli effetti che esercitano sul terreno e sulle piante. A determinare l'aridità di un terreno concorrono infatti anche le caratteristiche di esso. A seconda dell'origine, della profondità, della costituzione, i terreni presentano differenti proprietà che condizionano la capacità di incorporamento e di ritenzione dell'acqua, la velocità di ascesa capillare, l'evaporabilità, i limiti di appassimento delle piante. Tutto ciò a parte l'influenza esercitata dall'altitudine, dalla giacitura e dall'esposizione dei terreni medesimi [2].

---

[2] « Aridità », nel significato agronomico, esprime un rapporto per qualsiasi ragione deficiente tra l'umidità biodinamica nel terreno e il fabbisogno acqueo delle colture che su di esso hanno sede *(32)*. È possibile così distinguere *(25)*:
- aridità *meteorica*, nel senso di scarsa piovosità (250-500 mm.) accentrata, nei Paesi mediterranei, in autunno ed inverno, senza piogge apprezzabili nella tarda primavera ed in estate;
- aridità *pedologica*, nel senso che la declività o lo scarso spessore o la difettosa permeabilità di un terreno concorrono a respingere più che a fare assorbire le precipitazioni;
- aridità *fisiologica*, nel senso che se durante la tarda primavera e l'estate manca la filtrazione tra la superficie del suolo e il pelo delle acque freatiche si eleva la concentrazione dei sali del terreno, onde questi, dominati dalla capillarità e dall'evaporazione, risalgono ed affiorano in superficie con sfavorevoli conseguenze sull'assorbimento radicale.

Ne deriva che la classificazione in « zone climatiche » proposta solo in base alla quantità di pioggia non è sufficiente per definire in senso agronomico il carattere di « aridità » di un terreno ([3]). Nè rispondono allo scopo gli « indici climatici », basati in generale sul rapporto tra totale annuo delle precipitazioni e temperatura media, oppure sul rapporto tra precipitazioni e temperatura dei mesi estivi; oppure sul rapporto tra precipitazioni ed evaporazione ([4]). Tali indici servono più a definire aspetti fitogeografici e qualcuno (regenfaktor di Lang) i tipi pedologici. In clima arido, quello che conta, dal lato agronomico, è la conoscenza della *distribuzione* e della *frequenza* stagionale delle precipitazioni.

Comunque, in base ai fattori meteorici ed a quelli pedologici, in base cioè al « complesso clima-terreno », sembra più opportuno riferirsi al concetto di « ambiente » *(16)*, che determina le possibilità di praticare coltivazioni erbacee durante la stagione siccitosa con l'ausilio o meno dell'irrigazione. È evidente che da un estremo all'altro (necessità di frequenti somministrazioni d'acqua durante la stagione siccitosa o inutilità di tali somministrazioni) esistono condizioni ambientali intermedie, nelle quali il successo delle coltivazioni durante la stagione siccitosa può essere assicurato da modeste e saltuarie somministrazioni di acqua (irrigazioni di soccorso).

Con questi concetti diventa difficile una classificazione agronomica degli « ambienti » per stabilire il grado di aridità. In senso generale, possono definirsi aridi quegli ambienti nei quali le coltivazioni erbacee riescono proficue — sia pure con particolari accorgimenti — solo durante la stagione piovosa, mentre durante la stagione secca, in relazione alle caratteristiche dei terreni, l'irrigazione « normale » (non di soccorso) si rivela indispensabile per realizzare le massime rese, economicamente convenienti, dalla maggior parte delle coltivazioni stesse. Fa eccezione qualche coltura, es. i tabacchi orientali: nel Salento (Italia), in Turchia ed in Grecia.

([3]) Com'è noto, la classifica di Widtsoe *(35)* — basata sulla quantità di pioggia caduta in un anno — distingue:

zone dei terreni aridi: con pioggia inferiore a 250 mm.
» » » subaridi: con pioggia di 250 ÷ 500 mm.
» » » subumidi: con pioggia di 500 ÷ 750 mm.
» » » umidi: con pioggia oltre i 750 mm.

([4]) Tra gli indici « climatici » proposti da vari autori (Penk, Prescott, De Martonne, Emberger, De Philippis ed altri), quello definito « *indice di aridità* » dovuto a De Martonne è espresso dal rapporto $\frac{P}{T + 10}$, dove P è la quantità annua di pioggia e T la temperatura media annua. In seguito, il medesimo A. ha proposto un nuovo indice, ottenuto dalla media aritmetica dell'indice del mese più arido con quello annuo *(19)*.

II - Ambiente fisico ed ordinamenti colturali.

Non è facile sintetizzare le condizioni dell'ambiente fisico dei Paesi europei mediterranei (5), condizioni che variano passando dalla parte occidentale a quella meridionale ed a quella orientale del Bacino stesso. Variano l'altezza annua di precipitazione e le caratteristiche dei terreni, ma un fattore comune a questi Paesi è rappresentato dalla distribuzione delle piogge. Se si fa eccezione delle zone ad altitudine più elevata, tale distribuzione mette infatti in risalto la dominante aridità primaverile-estiva e l'accentramento delle piogge durante la stagione autunno-invernale.

Il clima mediterraneo costituisce una transizione tra quello desertico del Sahara, mancante di piogge regolari e quello dell'Europa centrale, ove le precipitazioni variano poco tra una stagione e l'altra. Nei Paesi mediterranei, a basse altitudini fa riscontro, in generale, un clima invernale mite ed umido ed un clima estivo secco e caldo. Ad altitudini elevate si notano differenze accentuate rispetto all'andamento tipico mediterraneo.

A mano a mano che si scende dai Paesi europei a quelli africani si accentua la deficienza di precipitazioni, mentre aumenta la temperatura. Valgano, ad es., taluni dati riferiti ad alcuni Paesi:

PAESI		Precipitazioni annue: mm.	Temperatura media annua C°
Francia:	Marsiglia	568,0	13°,6
Italia:	Taranto	519,1	15°,1
	Siracusa	593,7	15°,2
	Cagliari	435,6	16°,6
Spagna:	Barcellona	540,0	15°,2
	Saragozza	315,0	14°,1
	Valenza	480,0	16°,1
Grecia:	Atene	400,0	17°,3

Ancora più che per il clima, differenze notevoli si riscontrano nella natura e quindi nelle caratteristiche dei terreni.

(5) I Paesi europei mediterranei, che hanno parte del territorio dominato da clima caldo-arido, sono: la Francia (zone meridionali), l'Italia (regioni meridionali ed insulari), la Spagna (zone orientali), la Iugoslavia (parte della zona adriatica), l'Albania, la Grecia, la Turchia. Il Portogallo, pur non affacciandosi sul Mediterraneo, risente dell'influsso di questo bacino ed ha la parte meridionale arida.

Nei paesi mediterranei predominano rilievi collinari e montuosi, con terreni diversi rispetto alle zone di pianura. Frequentemente i terreni in pendio sono soggetti a processi di erosione che pongono problemi di non facile soluzione.

La maggior parte dei terreni è costituita da formazioni argillose; in misura minore si hanno terreni derivanti da graniti, scisti, basalti, ecc.

In relazione alla presenza di calcare prevalgono terreni con pH elevato, particolarmente nelle zone di pianura e di collina. Sulle montagne si trovano sovente terreni di scarso spessore, a sottosuolo roccioso, a reazione acida. I terreni più profondi e di maggiore fertilità (terre alluvionali, terra rossa, rendzina) si trovano, generalmente, nelle pianure. Non mancano terreni, in particolare quelli argillosi, a reazione alcalina per sodio assorbito.

Caratteri comuni alla generalità dei terreni mediterranei rimangono pur sempre la povertà in fosforo — che sovente determina fenomeni di carenza — e la povertà di sostanza organica e quindi di azoto. Il potassio risulta molto spesso sufficiente, sebbene per colture esigenti l'aggiunta di questo elemento si sia dimostrata favorevole anche in terreni ritenuti provvisti.

* * *

Gli ordinamenti produttivi risultano pur essi differenti tra le diverse zone dei singoli Paesi. Tuttavia esistono aspetti comuni che caratterizzano i territori aridi dei Paesi del Mediterraneo.

Le coltivazioni arboree occupano vaste superfici. L'olivo può considerarsi la pianta tipica mediterranea; ad esso si associano la vite e quindi il mandorlo ed altri fruttiferi. Dove le condizioni si sono presentate singolarmente favorevoli, molto spesso, con l'ausilio dell'irrigazione, si è esteso l'agrume con le sue principali specie: arancio, limone, mandarino.

Analogamente nel campo delle colture erbacee: in condizioni particolarmente propizie e quasi sempre con l'irrigazione, notevole importanza hanno assunto le coltivazioni ortive e talune colture industriali (pomodoro, barbabietola da zucchero, tabacco, ecc.).

Si tende oggi ad estendere l'irrigazione in tutti i Paesi. Negli anni del dopoguerra sono state attuate vaste opere irrigue ed altre sono in via di attuazione in tutti i Paesi per portare il beneficio dell'acqua sulla maggiore estensione possibile. È noto che l'irrigazione nei territori caldo-aridi mediterranei porta a risultati di imponente ordine di grandezza.

Senza dubbio le aree irrigue saranno destinate a sempre maggiori sviluppi, valorizzando risorse idriche dei deflussi di superficie e risorse sotterranee. Ma la gran parte delle terre arabili mediterranee — che aumente-

ranno in futuro con la messa a coltura di nuove zone — rimarrà sempre interessata dalle coltivazioni erbacee asciutte, fra le quali un posto dominante è oggi tenuto dal frumento e dalle cereali affini (orzo, avena).

Trattasi di una cerealicoltura « estensiva »: largamente adottati, infatti, sono gli avvicendamenti discontinui, nei quali la coltura « preparatrice » del frumento (o cereale affine) è sostituita dal « riposo » del terreno per uno o più anni: riposo in prevalenza « pascolativo », ma anche « lavorato » (maggese nudo). Col « riposo » si tende ad evitare temporaneamente le conseguenze dell'impoverimento del terreno in azoto e consentire all'azoto stesso di trasformarsi in forme assimilabili dalle radici dei vegetali. Nei terreni più aridi, col « maggese » si tende altresì a una migliore conservazione dell'umidità nel suolo. Sovente, dopo un numero indeterminato di anni di riposo, la coltura cerealicola non si limita ad un anno: viene cioè praticato il « ringrano », adoperando il frumento stesso oppure l'orzo o l'avena; nei terreni migliori si praticano anche due anni di ringrano e talvolta più.

Abbiamo detto che gli avvicendamenti « riposo-grano » sono largamente estesi, ma non mancano zone ove si praticano rotazioni continue semplici: es. « fava-grano » (Italia meridionale ed insulare). Negli ultimi anni si è introdotta la barbabietola da zucchero a semina autunnale. In altre zone più favorevoli la « sarchiata » a semina autunnale (fava) viene sostituita da quella a ciclo primaverile-estivo (cotone, tabacco, sesamo, ecc.) coltivata su terreno tenuto a maggese invernale.

La grande deficienza dei territori aridi mediterranei è rappresentata dalle coltivazioni foraggere avvicendate. Queste colture sono scarsamente attuate, sebbene non manchino esempi di riuscita delle medesime. La sulla *(Hedysarum coronarium)*, che già caratterizza vaste regioni della Calabria e della Sicilia (Italia), la lupinella *(Onobrychis sativa)* in Grecia ed in Turchia. L'erba medica *(Medicago sativa)* in coltura asciutta, riesce bene in terreni profondi, meglio se essa viene trattata come pianta « sarchiata ». Gli stessi erbai a semina autunnale ed a ciclo invernale portano a buoni risultati: tali ad es. quelli di leguminose (veccia e favino — gen. *Vicia* — e trifogli) o di graminacee (orzo, avena) e meglio erbai misti, con opportuni miscugli di leguminose e graminacee. L'ambiente mediterraneo si presta in generale allo sviluppo di diverse colture prative: stagionali, annuali, pluriennali.

In verità, progressi degni di rilievo si sono conseguiti nel dopoguerra in fatto di ordinamenti colturali: si sono ridotte le superfici a riposo e si è data maggiore importanza alle colture foraggere. Ma non v'ha dubbio che quasi tutte le zone mediterranee siano ancora lontano da quei progressi che

anche in agricoltura asciutta la tecnica agronomica consente oggi di conseguire.

III - I MEZZI DI FERTILIZZAZIONE.

Nuove terre messe a coltura, estensione di aree irrigue e progressi nella tecnica agronomica hanno determinato notevoli incrementi nell'impiego di fertilizzanti.

Secondo le Statistiche *(20)* il consumo di azoto, di anidride fosforica e di ossido di potassio nell'annata 1957-58, rispetto al periodo prebellico 1938 ed all'immediato dopoguerra, ha raggiunto i quantitativi indicati nella seguente tabella:

PAESI	1938	1949-53		1957-58		
	Tonn.	Tonn.	Incremento rispetto al 1938 %	Tonn.	Incremento rispetto al 1938 %	Incremento rispetto al 1949-53 %
CONSUMO DI AZOTO						
Francia	218.000	251.700	15,5	483.500	121,8	92,1
Italia	128.500	145.400	13,1	273.000	112,4	87,8
Spagna	32.000	77.000	140,6	207.200	547,5	169,1
Portogallo	17.000	26.000	52,9	56.900	234,7	118,8
Iugoslavia	...	5.900	...	95.000	...	1.510,2
Grecia	8.600	23.600	174,4	67.400	683,7	185,6
Turchia	...	6.400	...	14.000	...	118,7
CONSUMO DI P_2O_5						
Francia	297.400	454.200	52,7	750.100	152,2	65,1
Italia	262.000	282.900	8,0	382.000	45,8	35,0
Spagna	60.300	155.500	157,9	288.000	377,6	85,2
Portogallo	30.400	53.100	74,7	75.700	149,0	42,6
Iugoslavia	4.600	9.900	115,2	135.000	2.834,8	1.263,6
Grecia	7.700	19.100	148,0	45.900	496,1	140,3
Turchia	...	3.600	...	6.400	...	77,8
CONSUMO DI K_2O						
Francia	306.300	362.100	18,2	679.100	121,7	87,5
Italia	17.800	23.500	32,0	66.000	270,8	180,8
Spagna	28.100	39.500	40,6	82.000	191,8	107,6
Portogallo	...	4.200	...	8.300	...	97,6
Iugoslavia	...	3.200	...	70.000	...	2.087,5
Grecia	4.300	5.300	23,3	4.800	11,6	— 9,4
Turchia	...	1.900	...	(*) 6.100	...	221,0

(*) 1956-57.

Gli incrementi percentuali nel consumo di concimi appaiono notevoli per tutti i Paesi considerati, sebbene per essi si debba distinguere l'incidenza delle zone aride e di quelle non aride ([6]). In tutti i casi tali incrementi vanno anche considerati rispetto al livello raggiunto prima della guerra, periodo in cui Francia e Italia sorpassavano di molto gli altri Paesi.

I rapporti tra i consumi dei tre elementi ($N : P_2O_5 : K_2O$, fatto uguale a 1 il consumo di azoto) risultano i seguenti:

Anni	Francia	Italia	Spagna	Portogallo	Iugoslavia	Grecia	Turchia
1938	1:1,36:1,40	1:2,04:0,14	1:1,88:0,88	1:1,79: . . .	1: . . . : . . .	1:0,90:0,50	1: . . . : . . .
1949-53	1:1,80:1,44	1:1,95:0,16	1:2,02:0,51	1:2,04:0,16	1:1,68:0,54	1:0,81:0,22	1:0,56:0,30
1957-58	1:1,55:1,40	1:1,40:0,24	1:1,39:0,40	1:1,33:0,15	1.1,42:0,74	1:0,68:0,07	1:0,46:0,44

In generale, per tutti i Paesi il rapporto $N : P_2O_5$ è andato riducendosi nell'ultimo decennio. I dati esposti mettono perciò in risalto una situazione alquanto preoccupante, se si tien conto delle esigenze delle piante (cereali in particolare) in fosforo e della povertà dei terreni mediterranei in tale elemento e se si tien conto che l'incremento di produzione conseguente alle aumentate somministrazioni di azoto porta a una maggiore asportazione di fosforo e potassio dal terreno.

Abbiamo detto che l'incremento nel consumo dei concimi chimici è dovuto a vari fattori: nuove terre messe a coltura ed estensione di coltivazioni avvicendate in sostituzione dei riposi; aumento delle aree irrigue e quindi estensione di colture che richiedono più elevate concimazioni; progressi in altri settori della tecnica agronomica.

Un indice dell'aumento delle colture avvicendate è dato dalla superficie investita a cereali, che presenta le seguenti variazioni:

([6]) In Italia gli incrementi percentuali delle Regioni meridionali ed insulari, prevalentemente aride, risultano superiori rispetto alle medie nazionali; non così il rapporto al 1958 tra N e P_2O_5. Infatti si hanno i seguenti dati:

	1939: Tonn.	1958: Tonn.	Incremento %
N	32.216	101 456	215,0
P_2O_5	70.227	114.782	63,4
K_2O	896	8.779	880,0
Rapporto	1:2,18:0,03	1:1,13:0,09	

PAESI	Superficie a cereali (migliaia di Ha.)		Incremento	
	1948-52	1957-58	Ha.	%
Francia	8.411	8.861	450.000	5,3
Italia	6.924	7.009	85.000	1,2
Spagna	7.350	7.524	174.000	2,4
Portogallo	1.910	2.053	143.000	7,5
Iugoslavia	5.012	5.652	640.000	12,8
Grecia	1.550	1.717	167.000	10,8
Turchia	8.245	11.793	3.548.000	43,0

Oltre le cereali, devono essere considerate le coltivazioni che richiedono elevate concimazioni azotate e fosfatiche, es. quelle irrigue. Purtroppo i dati riportati dalle Statistiche non consentono di valutare con sufficiente attendibilità gli incrementi delle superfici irrigue nelle zone aride e in quelle non aride dei diversi Paesi, ma indubbiamente essi assommano ad alcune centinaia di migliaia di ettari (in Italia ad es. tra il 1950 e il 1958 la superficie irrigua nelle regioni meridionali ed insulari, prevalentemente caldo-aride, si è estesa per 165 mila ettari; nelle regioni centrali per 155 mila ettari; in quelle settentrionali per 365 mila ettari). Comunque, con lo sviluppo dell'irrigazione sta l'aumento di superficie investita a colture industriali e ortive (barbabietola da zucchero e pomodoro in Italia; cotone in Grecia, Spagna, Turchia; ortaggi in tutti i Paesi; agrumi in Grecia, Italia, Spagna). Tutto ciò senza considerare lo sviluppo delle foraggere.

Se l'aumento della superficie coltivata, la maggiore estensione delle aree irrigue e l'evoluzione degli ordinamenti produttivi hanno avuto un peso determinante nell'incremento del consumo dei fertilizzanti, non si possono dimenticare gli altri fattori di progresso. Così le lavorazioni del terreno. Dopo lunghi anni di ricerca, constatato l'insuccesso del « dry-farming » americano in vaste zone caldo-aride mediterranee *(15, 28)* ha cominciato a farsi strada il concetto della lavorazione profonda da eseguire a fine estate, prima del periodo delle piogge, onde consentire l'incorporamento della massima possibile quantità di acqua. Lavorazione profonda resa più agevole dai progressi della Meccanica, che ha messo a disposizione dell'Agricoltura adeguati strumenti.

Non è questa la sede per una disamina del problema della lavorazione del terreno in ambienti caldo-aridi: lavoro principale e lavori complementari. Certo è che con una appropriata tecnica delle lavorazioni riesce pos-

sibile tesaurizzare nel terreno parte di quell'acqua — talvolta fin troppo abbondante — che cade nella stagione autunno-invernale, per cui una maggiore umidità rimane disponibile nei periodi primaverili, ciò che consente di intervenire con concimazioni azotate più elevate.

L'estendersi delle razze elette a sua volta ha consentito pur esso un maggior impiego di concimi. Basta ricordare il frumento, per il quale è noto che le nuove razze, di più bassa statura e resistenti all'allettamento, esigono laute concimazioni per manifestare appieno la loro capacità produttiva.

Infine, non possono dimenticarsi i progressi conseguiti dall'Industria, che ha prodotto quantitativi di concimi sempre maggiori ed a prezzi più sostenibili, immettendo sul mercato anche nuovi fertilizzanti, tra i quali vanno ricordati l'urea, i « complessi » ed i « composti ». In questi ultimi, da ricordare il prodotto della reazione tra l'urea ed il formolo.

Insieme con tutti questi fattori, un contributo notevole è stato apportato dagli studi e dalle ricerche sui rapporti che corrono tra ambiente e nutrizione delle piante: studi in tema di miglioramento dei terreni e ricerche di Fisiologia, per i quali non è possibile tentare neppure una breve sintesi in questa relazione.

Pur essendosi verificati cospicui incrementi totali, il consumo di fertilizzanti per ettaro di terreno lavorato rimane però ancora scarso. Addirittura irrisorio è il consumo in Turchia, ove i limitati quantitativi vengono in prevalenza riservati per colture di maggiore reddito.

IV - Rapporti fra azoto, acqua, terreno e pianta.

Non v'ha dubbio che ulteriori notevoli progressi si possano conseguire nella fertilizzazione dei terreni aridi, ma un concetto fondamentale deve affermarsi: la fertilizzazione azotata non può essere considerata come una pratica a sè stante; essa da sola non può portare a una elevazione generale del livello di fertilità di un terreno, anche se esercita un peso determinante nella « efficacia integrale » delle concimazioni. Ciò vuole dire che gli effetti delle concimazioni azotate sono interdipendenti con altri fattori, tra i quali si ricordano i fondamentali:

1) *Azoto e acqua.*

Innanzi tutto è necessità distinguere le colture asciutte da quelle irrigue e, con riferimento alle colture asciutte, per le piante erbacee, si devono distinguere quelle a ciclo autunno-invernale-primaverile da quelle a ciclo

primaverile-estivo ed estivo-autunnale. Le prime sono rappresentate dal frumento e cereali affini, da erbai di graminacee o leguminose o misti, da leguminose da granella con in testa la fava. Le altre, con semina a fine inverno o agli inizi di primavera, sono rappresentate in generale dalle « sarchiate » estive (barbabietola, pomodoro, granturco, cotone, sesamo, tabacco, ecc.), da talune leguminose da seme (fagiolo, soia), da taluni erbai (sorgo, granturco, Vigna sinensis, ecc.); le colture a ciclo estivo-autunnale sono in prevalenza rappresentate da questi ultimi erbai. Si hanno poi le colture foraggere poliennali adatte alla coltura asciutta (es. sulla, medica) ed a quella irrigua (es. medica, trifoglio ladino, ecc.).

In ambiente arido, senza il sussidio dell'irrigazione, le piante erbacee di maggiore estensione sono rappresentate da quelle a semina autunnale con ciclo autunno-vernino-primaverile; molto più limitatamente da quelle a ciclo primaverile-estivo, il cui esito è strettamente legato alle riserve di acqua nel terreno che si è riusciti a tesaurizzare durante il periodo piovoso, non potendosi fare affidamento sulle precipitazioni dell'ultimo periodo primaverile e di quello estivo.

In realtà, per determinare riserve d'acqua nel terreno, capaci di assicurare l'esito delle coltivazioni a ciclo primaverile-estivo, giuocano molto, come si è detto, le lavorazioni profonde all'inizio della stagione piovosa e la pratica del « maggese invernale ». Non v'ha dubbio altresì che il successo di queste coltivazioni dipenda dalla natura, dalla profondità e dalle caratteristiche fisico-chimiche del terreno, tra le quali la capacità di ritenzione rispetto all'acqua assume la massima importanza.

Ma anche per le colture autunno-vernino-primaverili (cereali in particolare) il fattore acqua domina sull'esito delle coltivazioni e quindi è da esso che dipende la reattività della concimazione minerale, di quella azotata in particolare. Indubbiamente l'acqua d'inverno quasi sempre non manca; sovente, anzi, si presenta la necessità di eliminarne gli eccessi mediante opere di sistemazione del terreno. Tale è il caso delle estese formazioni argillose. Il periodo critico rispetto all'acqua, per queste colture a semina autunno-vernina, si ha in primavera, quando cioè i cereali in fase di levata marciano verso la spigatura e la fioritura: in tali fasi le piante manifestano le maggiori esigenze idriche, mentre le precipitazoni vanno diminuendo. In tali fasi le piante devono fare affidamento sulle riserve idriche del terreno accumulate durante il periodo invernale, riserve soggette a tutte le forze dispersive, che nei climi aridi agiscono in maniera imponente in conseguenza delle elevate temperature e dei venti caldi, per cui non è infrequente quel grave fenomeno della « stretta » dei cereali.

Tutto questo porta a una conclusione: la fertilizzazione azotata in ambiente arido deve essere regolata innanzi tutto in relazione all'andamento stagionale ed alla natura dei terreni, da cui dipendono le riserve d'umidità che si riesce a determinare durante l'inverno, in maniera che le colture possano utilizzarle in primavera. Ne deriva che nella fertilizzazione dei terreni aridi sovente il problema fisico è sovrastante a quello chimico *(17)*: è proprio il caso delle già ricordate formazioni argillose, impermeabili, nelle quali difetti di struttura inducono vizi di circolazione dell'acqua, per cui spesso l'acqua stessa ristagna in superficie e negli strati sottosuperficiali e scende poco in profondità. D'altra parte nei climi aridi la penetrazione delle radici delle piante erbacee nel suolo è subordinata alla profondità alla quale giunge l'acqua di pioggia *(14)*. Ne consegue che gli effetti della concimazione azotata saranno tanto più manifesti quanto più il terreno sarà migliorato nelle sue proprietà fisiche attraverso lavorazioni praticate ad opportuna profondità ed attraverso l'eliminazione della sovrassaturazione idrica degli strati del terreno maggiormente interessati allo svilupo delle radici *(2 h)*. In merito alla lavorazione, la sperimentazione più recente condotta in terreni argillosi dell'Italia meridionale e della Sicilia *(4, 21, 22)* e in terreni della Grecia e della Tunisia *(26)* indica per il frumento in particolare una profondità intorno a 30-35 cm.

2) *Azoto e sostanza organica.*

In tema di fertilizzazione dei terreni aridi balza sempre alla ribalta il problema della concimazione organica, tenuto conto che i terreni stessi sono in generale poveri di humus.

Senza richiamare i ben noti concetti sul ruolo della materia organica nel terreno e sui rapporti tra humus e concimi minerali [7] sembra opportuno accennare ai mezzi di cui si può disporre per provvedere a cospicui apporti di sostanza organica.

---

[7] L'argomento ha formato oggetto di particolare trattazione nel corso dell'assemblea generale del CIEC tenuta a Zurigo nell'ottobre 1954 *(11)*. Sono da segnalare altresì i recenti lavori di Barbier, di Chaminade e di Dhar *(5, 10, 18)*. Da essi si conferma in generale che l'efficacia della concimazione minerale, soprattutto di quella azotata, è legata al tenore in humus del suolo. In terreni poveri di humus gli incrementi conseguenti all'azoto minerale somministrato risultano inferiori a quelli conseguibili con le stesse quantità di azoto somministrato in terreni provvisti di sostanza organica. D'altra parte, in terreni provvisti di humus diminuisce il rischio di effetti depressivi sulle colture da attribuire ad elevate quote di azoto *(2a)*.

Senza dubbio il letame di stalla rimane il più importante dei concimi organici, ma purtroppo con gli attuali ordinamenti colturali non se ne produce in quantità sufficiente per provvedere al mantenimento o alla restaurazione della fertilità dei terreni. Tanto potrà rendersi possibile allorquando l'intensificazione delle colture foraggere consentirà di estendere gli allevamenti di bestiame semistabulati o stabulati.

Vi è chi sostiene di provvedere alle somministrazioni di sostanza organica a mezzo dei sovesci di leguminose. Si deve distinguere il sovescio invernale da quello tardivo nell'avanzata primavera: quest'ultimo indicato da Pantanelli *(29)*. A nostro avviso, dal punto di vista economico, entrambe le forme di sovescio non appaiono convenienti in ambiente arido per le coltivazioni erbacee asciutte. Il sovescio invernale può effettuarsi, a seconda delle piante adoperate e delle regioni in cui si opera, in gennaio-febbraio. In tal caso si pone la domanda: quale coltura si può praticare senza l'ausilio dell'irrigazione? Malgrado il sovescio, le coltivazioni primaverili-estive asciutte in ambiente caldo-arido, nella generalità delle situazioni, portano ad esito poco soddisfacente. Abbiamo detto nella generalità delle situazioni, perchè non è escluso che in terreni migliori, di buona profondità, si possano realizzare favorevoli risultati. Analogamente non pare consigliabile il sovescio tardivo, da effettuare a primavera molto avanzata con materiale più o meno lignificato, per poi seminare il cereale nell'autunno successivo. Con quest'ultima pratica, se è vero che s'interra una maggiore massa di sostanza che si decompone poco durante l'estate, è pur vero che si perde un anno, per cui gli incrementi produttivi nella coltura dell'anno successivo difficilmente sono in grado di ripagare le spese per il sovescio e la mancata produzione di un anno.

In ambiente arido il sovescio può consigliarsi per colture arboree (olivo, vite), purchè praticato tempestivamente. Ma in generale, attuata la coltivazione di un erbaio, è sempre più consigliabile destinare la produzione di erba all'allevamento del bestiame, che al reddito in carne e in latte e in lana, unisce la produzione di letame.

In tempi recenti è tornato alla ribalta il problema della concimazione organica mediante l'impiego diretto della paglia, argomento che trova riscontro nelle ricerche di sessant'anni or sono di Krüger e Schneidewind *(15)*. Risultanze moderne *(2c, 2g, 9)* hanno confermato il verificarsi dei fenomeni di denitrificazione conseguenti allo sfasato rapporto C/N della paglia. Appare tuttavia possibile eliminare o limitare la depressione produttiva che si verifica nella coltura cerealicola attuata su terreno concimato con paglia mediante l'aggiunta di azoto ammoniacale nella pro-

porzione intorno a 1 % della paglia interrata. Anche da ricerche che abbiamo intrapreso in Sardegna appare confermato che in effetti l'aggiunta di azoto limita i fenomeni di denitrificazione, ma in terreni compatti, impiegando elevate proporzioni di paglia (q.li 50 e q.li 75 per Ha.) si sono verificate inizialmente condizioni fisiche non troppo favorevoli (eccesso di sofficità) che hanno fatto risentire i loro effetti per il ritardo delle precipitazioni e quindi per il lento svolgimento del processo di decomposizione del materiale interrato.

Allo stato attuale delle conoscenze, il problema della concimazione diretta con paglia nei terreni aridi richiede ulteriori accertamenti per determinare, a seconda degli ambienti, i quantitativi di paglia e di azoto, la profondità e l'epoca di interramento, gli effetti sulle colture successive.

Conveniente appare l'utilizzazione della paglia per la preparazione di letami « artificiali », stratificando il materiale paglioso con concimi fosfo-azotati e mantenendo umidi i mucchi con frequenti innaffiature. Ove manchino le possibilità di disporre di modesti quantitativi di acqua per le innaffiature, saranno le precipitazioni a bagnare naturalmente i mucchi stessi. In tal caso il processo di decomposizione può risultare più lungo, ma in definitiva si raggiungerà il risultato voluto. D'altra parte, insieme con la paglia dei cereali si potranno adoperare residui vegetali non altrimenti utilizzabili. Quello che conta è di arricchire con tutti i mezzi i terreni aridi in sostanza organica.

Un mezzo importantissimo per apportare sostanza organica al terreno è rappresentato, com'è risaputo, dalle colture foraggere, particolarmente leguminose, che lasciano abbondanti residui radicali. È nota l'azione fertilizzante dell'erba medica e di altre leguminose poliennali, ma anche talune piante annuali esercitano cospicua azione. Si aggiunga che le colture prative sono ottime utilizzatrici di concimi fosfatici, dei quali i terreni aridi mediterranei hanno quasi sempre bisogno.

Purtroppo nei terreni aridi la sostanza organica soggiace a rapidi processi di ossidazione (eremacausi) e quindi maggiori diventano le difficoltà per pervenire a buone dotazioni di humus. Tuttavia, con taluni accorgimenti (spargimento dei letami poco prima della stagione piovosa e non in piena estate; adozione di equilibrati avvicendamenti) appare possibile ridurre anche queste azioni negative.

Comunque, la mancanza iniziale di sostanza organica non può rappresentare un ostacolo per l'evoluzione degli ordinamenti colturali. In mancanza o in difetto di somministrazioni di sostanza organica, la concimazione minerale, quella azotata in particolare, dovrà servire proprio quale

mezzo propulsore per produrre maggiori quantità della stessa sostanza organica. Quando si afferma infatti di intensificare la concimazione minerale per ottenere maggiori masse di foraggio, per ottenere in generale più elevate quantità di prodotti vegetali e animali, è chiaro che viene spinta anche la produzione di quella materia organica che in buona parte deve tornare alla terra. Non vi è conflitto tra concimazione organica e minerale: tutte e due sono indispensabili per esaltare i processi produttivi.

3) *Azoto, fosforo e potassio.*

Abbiamo già ricordato che i terreni aridi mediterranei sono in generale poveri di fosforo. In vaste zone la carenza di questo elemento assume aspetti preoccupanti, mentre è nota l'influenza del fosforo nella vita vegetale.

Alle antiche conoscenze sulle funzioni del fosforo, si sono aggiunte le moderne acquisizioni intorno all'apprezzamento del valore biologico di esso. Così, le ricerche condotte con l'ausilio del C_{14} hanno messo in luce la sua funzione attivante nella fotosintesi dei carboidrati. In carenza di fosforo, tra l'altro, viene meno la facoltà delle piante superiori di sintetizzare il saccarosio. In realtà, in ogni sintesi glucidica, matrice a sua volta nelle piante di tutte le varie forme di combinazione della sostanza quaternaria, il fosforo appare caratterizzato dalla funzione di attivatore del bio-metabolismo *(1)*. Tra le acquisizioni più recenti meritano altresì di essere ricordate quelle tendenti a dimostrare la maggiore fissazione di azoto libero in terreni provvisti di fosfati. È accertato che il fosforo esercita un ruolo importante per consentire alle piante una migliore utilizzazione di altri elementi nutritivi e in particolare dell'azoto.

Se si tien conto della povertà dei nostri terreni in fosforo totale e assimilabile, appare indispensabile intensificare le concimazioni fosfatiche « di fondo » per portare la dotazione del terreno fino a un livello soddisfacente. Vengono poi le concimazioni annuali o di mantenimento praticate alle singole colture.

Anche nei riguardi del potassio sono state dimostrate le interazioni con l'azoto, nel senso che il primo determina ugualmente una maggiore e migliore utilizzazione del secondo da parte della pianta. Nei casi di insufficienza potassica, in presenza di elevati quantitativi di azoto, il metabolismo dell'azoto stesso si svolge imperfettamente: si ha nella pianta un accumulo di azoto non utilizzabile e quindi diminuzione di resa; per contro si hanno fenomeni di depressione produttiva quando un'elevata quota di potassio non trova adeguato rapporto con l'azoto.

4) *Azoto e natura genetica della pianta.*

La natura genetica della pianta ha tale importanza nei riguardi della scelta dell'effetto dei concimi, da capovolgere il risultato finale se la concimazione non è opportunamente dosata *(14)*. È sufficiente ricordare le manifestazioni di allettamento e gli attacchi di ruggine che si possono verificare in frumenti lautamente concimati con azoto.

In tutti i casi, in clima arido è consigliabile la scelta — nell'ambito delle differenti specie — di cultivar a corto ciclo e quindi a minori esigenze idriche; cultivar precoci capaci di sfuggire ai primi periodi di siccità. La ricerca genetica in questo campo prosegue nei principali Paesi ed ha già portato a risultati altamente apprezzabili. Si posseggono oggi cultivar precoci di frumeno tenero, granturco, sorgo e di altre piante. Il problema rimane aperto per il frumento duro, che tanta importanza riveste nella cerealicoltura mediterranea.

Con la natura genetica va considerata l'attitudine fisiologica posseduta da talune specie. È nota ad es. l'attitudine del riso e del granturco di assimilare azoto ammoniacale specialmente nel primo periodo del ciclo biologico ed è nota l'azione elettiva esercitata dai sali azotati solubili sullo sviluppo della maggior parte delle graminacee. È risaputo altresì che alle leguminose la somministrazione di azoto riduce e talvolta annulla la fissazione realizzata normalmente dal *Bacillus radicicola* e l'azione della concimazione azotata non equivale a quella esercitata dall'azoto atmosferico fissato dalla pianta tramite la simbiosi batterica *(2b)*.

Non si possono infine dimenticare la natura e la destinazione dei prodotti: allorchè si tende a produzioni di foraggio (es. erbai di graminacee o misti) l'impiego dell'azoto può anche raggiungere limiti più spinti, sempre compatibilmente con le riserve di umidità del terreno; in altre coltivazioni s'impone un maggiore equilibrio nelle somministrazioni azotate (cereali, tabacco, cotone).

5) *Azoto e ordinamenti colturali.*

L'ulteriore progresso nella fertilizzazione dei terreni aridi è legato fondamentalmente all'evoluzione degli ordinamenti colturali. Quando si dispone di acqua d'irrigazione, il passaggio a ordinamenti intensivi è senza dubbio più facile: è possibile attuare diverse coltivazioni e la scelta di esse dipende unicamente da ragioni di mercato. In coltura irrigua anche i problemi della concimazione risultano di più facile soluzione.

Nell'evoluzione degli ordinamenti produttivi in coltura asciutta il primo problema riguarda il passaggio dagli avvicendamenti discontinui a quelli continui, comportanti una maggiore limitazione, per non dire abolizione, dei riposi, dando adeguata diffusione alle colture foraggere e di conseguenza all'allevamento del bestiame. La diffusione delle colture foraggere rappresenta la chiave di volta del progresso dell'agricoltura di tutti i Paesi aridi mediterranei.

Più evoluti ed equilibrati ordinamenti colturali comportano il miglioramento della tecnica della fertilizzazione.

Non si può parlare di fertilizzazione del terreno se non si tien conto appunto dei cicli colturali, nei quali gli effetti delle concimazioni organiche e minerali non si esauriscono con la coltura a cui la concimazione stessa viene praticata, ma si riflettono sulle coltivazioni successive. A proposito delle azioni residue non bisogna limitarsi a considerare solo le disponibilità nutritive, ma va tenuto conto dei miglioramenti indotti nelle condizioni fisico-chimiche e biologiche del terreno. In terreni ben forniti di humus, l'azoto fertilizzante in eccesso intensifica le azioni microbiche con riflessi sull'intera mobilizzazione delle materie nutritive *(2a)*. D'altra parte, stando alle ricerche di White e Pesek *(34)* una quota di azoto sotto forma nitrica proveniente dalla trasformazione dell'azoto ammoniacale si localizzerebbe al di sotto dello strato lavorato: in tali ricerche si è constatata l'azione residua di azoto su colture di avena in successione a granturco. Azione residua dovuta ad azoto è stata constatata anche da Scarsbrook *(31)* con avena dopo cotone concimato con fertilizzante contenente azoto ureico.

Nei riguardi del frumento (o cereale affine) è noto che dall'influenza della coltura precedente può dipendere la dose ottimale di azoto da somministrare e quindi il valore della produzione massima raggiungibile. È risaputo che le leguminose, quelle prative in particolare, lasciano con i loro residui radicali abbondanti quote di azoto assimilabile: in successione a prati di leguminose talvolta la concimazione azotata alla semina può anche non praticarsi, regolandosi eventualmente con nitratature in copertura. Le colture sarchiate non leguminose agiscono invece migliorando le condizioni fisiche del terreno (innanzi tutto la struttura) sicchè alle cereali in successione possono praticarsi adeguate somministrazioni azotate. Nelle condizioni del ringrano, invece, le concimazioni sono sempre da praticare in maniera bene adeguata, essendo nota l'azione depauperante esercitata dalle cereali.

V - Orientamenti nella fertilizzazione azotata in ambiente arido.

Abbiamo accennato ai vari e complessi fattori che intervengono per orientare la tecnica della concimazione azotata. Con riferimento alle colture autunno-vernine le più recenti vedute, scaturite dalla sperimentazione condotta in vari ambienti, possono così sintetizzarsi:

1) *Quantità di azoto.*

Nei riguardi del frumento tenero, in terreni sufficientemente profondi e ben lavorati, dotati discretamente di sostanza organica, con l'adozione di razze precoci a bassa statura, l'impiego di 40-60 Kg. di azoto per Ha. e talvolta più (variabile a seconda dell'andamento stagionale) viene consigliato senza preoccupazioni, adottando il limite inferiore allorquando il frumento succede a leguminose e il limite massimo nel caso del ringrano, mantenendosi in limiti intermedi nel caso di altre precessioni (sarchiate non leguminose) *(2c, d, e)*. In condizioni deficienti, vale a dire in terreni più poveri di sostanza organica e quando difettano le riserve idriche del terreno, è bene mantenersi verso il limite minimo. Con maggiore cautela si deve agire per i frumenti duri che per l'elevata statura sono più soggetti all'allettamento e sono anche più suscettibili alla « stretta ». Comunque, esperienze condotte negli ultimi anni in alcune regioni, tra le quali Puglia e Sardegna *(2 f, h)*, tendono a dimostrare che in favorevoli condizioni si può raggiungere ed a volte sorpassare il limite di 40 Kg. di azoto per Ha.

Per altre coltivazioni (erbai misti del tipo veccia e avena) 30-50 Kg. di azoto per Ha. rispondono ugualmente bene. Per una sarchiata di nuova introduzione (barbabietola da zucchero a semina autunnale) recenti esperienze italiane hanno portato a ritenere compatibili limiti di 60-70 Kg. di azoto per Ha. *(7)*.

2) *Scelta del concime.*

Negli ultimi tempi è andata manifestandosi la tendenza a non dare grande importanza a questo problema, almeno dal punto di vista dell'efficacia dei concimi adoperati. Così, secondo esperienze con frumento, condotte dall'Istituto di Agronomia dell'Uuniversità di Bari *(2 c)*, non si sarebbero manifestate differenze tra l'impiego di nitrato di calcio, nitrato ammonico, solfato ammonico e urea. Ne deriverebbe quindi solo una questione economica, che porterebbe a dare preferenza al nitrato ammonico. In realtà, in particolari casi non si può non tener conto della natura dei terreni

e delle attitudini fisiologiche delle piante. È vero che i terreni mediterranei hanno in maggioranza reazione alcalina o tendenzialmente neutra e quindi ci si può orientare verso concimi fisiologicamente acidi, ma non mancano terreni acidi per i quali i concimi a funzione alcalina, apportatori tra l'altro di calcio, si rendono più vantaggiosi ([8]). Entrano così in giuoco le forme di azoto da somministrare, che dipendono a loro volta dalle esigenze delle piante nelle diverse fasi del ciclo vegetativo e nel clima considerato. In condizioni di aridità appare opportuno ricordare due forme di concimi entrati recentemente in produzione industriale: l'urea e l'urea-formolo che sono capaci, in grado diverso, di decomporsi progressivamente, fornendo azoto minerale alle piante via via che crescono.

3) *Tempi di distribuzione.*

Per molte colture erbacee i bisogni di azoto si rendono manifesti fin dagli inizi del loro sviluppo: caso tipico è rappresentato dal frumento (e cereali affini) in cui esiste la fase di accumulo invernale, durante la quale le piantine concentrano nei propri tessuti elevate quote di nitrati.

In generale la sperimentazione degli ultimi anni *(2, 8, 12, 13, 23, 32)* ha confermato il concetto di regolare le somministrazioni azotate con il graduale sviluppo assunto dalle piante ed a seconda dell'energia di assimilazione manifestata nel corso delle fasi del ciclo vegetativo. Ne è derivata l'opportunità di frazionare quasi sempre le somministrazioni azotate parte alla semina e parte in copertura, intervenendo con le prime a mezzo di azotati ammoniacali o ammidici o nitro-ammoniacali e con le seconde a mezzo di nitrati. Non è conveniente intervenire alla semina solo con azoto nitrico, se si tien conto dei processi di dilavamento che spesso si verificano — particolarmente in terreni leggeri — durante la stagione autunnale. In copertura, durante i periodi invernali, quando più bassa è la temperatura e quando maggiore è la sovrassaturazione idrica dei terreni e quindi i processi di nitrificazione sono rallentati, le somministrazioni nitriche portano a maggiore giovamento.

In tutti i casi le somministrazioni azotate devono essere praticate tempestivamente, tenendo conto del giuoco dell'umidità nel terreno e quindi devono sospendersi prima del termine della stagione piovosa. Anche se

---

([8]) Secondo ricerche di M i d d e l b u r g *(24)* un eccesso di azoto nei terreni acidi aumenta la pressione osmotica della soluzione circolante, impedendo l'assorbimento di acqua da parte delle radici.

somministrazioni tardive di azoto (es. per il frumento tenero nella fase di spigatura) hanno portato più volte a favorevoli risultati influenzando talune qualità delle cariossidi *(3, 33)*, rimane ferma la conclusione generale di non spingersi con le somministrazioni azotate verso l'epoca in cui la mancanza di precipitazioni e l'aumento di temperatura accrescono i fenomeni di evaporazione del terreno e di traspirazione delle piante, assottigliando le riserve idriche del terreno stesso.

Nella concimazione presemina può sorgere l'opportunità di portare in miscela gli azotati con i fosfatici (ed eventulmente con i potassici) impiegando i concimi semplici, oppure di associare l'azoto con gli altri elementi adoperando i concimi complessi o i concimi composti. Qui si pone una questione soprattutto d'indole economica: i reperti sperimentali che si posseggono, anche se non numerosi, tendono in maggioranza a dimostrare che non esistono differenze di efficacia tra concimi semplici e complessi somministrati a parità di elementi nutritivi.

* * *

In coltura irrigua la concimazione azotata non desta preoccupazioni dal punto di vista tecnico e porta in generale ad incrementi produttivi di imponente ordine di grandezza. Negli ambienti mediterranei si può pervenire a colture superintensive sia per piante ortive e industriali sia per piante foraggere. Nelle coltivazioni ortive della Campania, oltre alle somministrazioni di sostanza organica, si perviene ad impieghi di azotati che toccano e superano 150 Kg. di azoto per ettaro, opportunamente distribuiti nel corso del ciclo vegetativo *(6)*. Nella coltura della barbabietola da zucchero si raggiungono 80-90 Kg. di azoto per Ha. sempre frazionati alla semina e in copertura. Negli erbai estivi (granturco, sorgo) si adoperano quantitativi di 60-80 Kg. per Ha. Purtroppo, non sempre, alle elevate produzioni conseguenti alle forti concimazioni azotate e all'irrigazione, corrispondono adeguati apporti di fertilizzanti fosfatici e potassici, mentre la reattività della concimazione azotata, come si è accennato, trovasi in relazione anche con la disponibilità del terreno in tali elementi.

* * *

Abbiamo finora trattato della concimazione alle colture erbacee, ma non possiamo dimenticare l'importante problema della fertilizzazione dei pascoli e dei prati-pascoli permanenti. Nelle zone mediterranee questi ter-

reni « saldi » utilizzati col pascolamento occupano vaste estensioni. Sono ragioni di ambiente fisico, da ricollegare in particolare alla natura e alla profondità dei terreni, che impongono una così estesa superficie a pascolo. D'altra parte il pascolo deve essere guardato oggi con aspetti particolari, perchè consente di allevare bestiame con minor costo di produzione.

Le zone pascolative mediterranee predominano nelle regioni di collina e di montagna, dove molto spesso si hanno terreni di scarso spessore. In generale, in queste zone ad altitudine elevata la piovosità è maggiore e meglio distribuita, sebbene la siccità estiva si faccia pur sempre sentire. Gli effetti dell'aridità sono accentuati dai fattori pedologici. Sovente, anche in condizioni favorevoli, non è conveniente passare alla coltura aratoria per limitare i processi di erosione.

Non è questo il luogo per una trattazione dei mezzi rivolti a migliorare i pascoli, mezzi che vanno dalla regimazione delle acque di pioggia agli spietramenti, alla eliminazione di erbe infestanti, ai turni di sfruttamento. È opportuno ricordare che tra questi mezzi si inserisce la fertilizzazione minerale, non potendosi che fare scarso affidamento su quella organica.

In queste zone pascolative si deve tendere a instaurare rapporti ottimali nella flora. Da qui l'importanza delle concimazioni fosfatiche per l'influenza da esse esercitate sullo sviluppo delle leguminose. Ma non v'ha dubbio che nei pascoli mediterranei importanza assumono anche le graminacee, per le quali l'influenza dell'azoto rimane dominante. La sperimentazione in argomento non è cospicua, ma da essa appare l'utilità di somministrazione azotate [9]; spesso è opportuno somministrare concimi apportatori anche di calcio, tenuto conto che i terreni pascolativi di montagna sovente presentano reazione acida e fenomeni di calciocarenza. I limiti di impiego dell'azoto in questi casi non possono prescindere dagli apporti fosfatici e dove necessari anche potassici.

* * *

In tema di concimazione, per tutte le colture, contano in definitiva i limiti di convenienza economica in rapporto ai differenti ambienti in cui si opera. Limiti di convenienza che, valutando gli incrementi produttivi e

---

[9] Samoilova *(30)* consiglia l'interramento profondo dei concimi azotati per agevolare lo sviluppo degli apparati radicali: la profondità d'interramento si rifletterebbe anche sulla compattezza della cotica erbosa. Tutto ciò con influenza favorevole nella limitazione dei processi di erosione del terreno.

non dimenticando gli aspetti qualitativi delle produzioni, possono consigliare le più appropriate formule.

Favorevoli prospettive, in conclusione, presentano le zone aride mediterranee per un maggiore incremento delle concimazioni e non solo azotate, ma anche fosfatiche e sovente potassiche.

Non rimane che auspicare sempre maggiori studi, ricerche e sperimentazioni, per trarre, da indicazioni generali, indirizzi particolari da valere per i singoli ambienti.

RIASSUNTO

Precisato il concetto di « aridità » e ricordate le caratteristiche dell'ambiente fisico dei Paesi europei mediterranei che hanno parte del territorio dominato da clima caldo-arido, vengono illustrati i più diffusi ordinamenti colturali. A tale trattazione segue, con dati statistici, quella riguardante i progressi conseguiti nell'impiego dei concimi azotati rispetto ai fosfatici ed ai potassici.

Vengono poi esaminate, alla luce delle risultanze di recenti ricerche, le relazioni che corrono tra azoto, acqua, terreno e pianta. Infine, si espongono orientamenti nella tecnica della fertilizzazione azotata in base agli ordinamenti colturali ed alle principali piante erbacee e con particolare riguardo alle quantità di azoto da somministrare, alla scelta dei concimi, ai tempi di distribuzione.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1) ANTONIANI C., 1957 — L'azione fisiologica degli elementi minerali principali secondo le nuove conoscenze scientifiche. *III Congr. mond. Fert.* Heidelberg.

2) ATTI del *Convegno sulla concimazione azotata nell'Italia meridionale ed insulare,* 1957, Bari, Laterza: a) MORANI V. - pag. 81; b) ZANINI E. - pag. 95; c) BALDONI R. - pag. 105; d) CARRANTE V. - pag. 117; e) CAVAZZA L. e RICCI D. - pag. 133; f) PACETTI M. - pag. 217; g) CAVAZZA L. - pag. 341; h) BARBIERI R. - pag. 383.

3) AUFHAMMER G., 1958 — Stand und Möglichkeiten der Qualitätsweizen-Erzeugung. *Bayer landw.* Jb. 35, pag. 131.

4) BALDONI R. e CANDURA G., 1956 — Sull'aratura a profondità variabile. *Progresso agricolo,* Bologna, n. 12.

5) BARBIER M. G., 1953 — Le problème de l'humus. *Rev. de la Potasse,* Sec. 3, Berne.

6) BARBIERI R., 1949 — La concimazione minerale in orticoltura. Un triennio di sperimentazione sui peperoni in Campania. *Ann. sper. agr.,* Roma, vol. III.

7) BARBIERI R., 1958 — La barbabietola da zucchero a semina autunnale nelle regioni meridionali. Esperienze di concimazione e irrigazione. *Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari,* V.

8) Casallo A., Sanchez-Monge E., Ramirez D., 1959 — Densidad de siembra y abonado nitrogenado en el trigo de regadio. *An. Estac. exp.* Aula Dei. 6, pag. 116.
9) Cavazza L., 1956 — Esperienze d'interramento della paglia. *Ann. Sper. agr.* Roma, n. 6.
10) Chaminade R., 1958 — Influence de la matière organique humifiée sur l'efficacité de l'azote. *Annales Agronomiques,* Paris, n. 2, pag. 167.
11) C.I.E.C., 1954 — Le problème de l'humus et l'emploi rationnel des engrais minéraux. *Bulletin,* N. spécial, Zurich: Daujat A., pag. 19 - Fabris A., pag. 28 - Monjardino R., pag. 32 - Nicolic S., pag. 39.
12) Coïc Y., 1956 — La nutrition et la fertilisation azotées du blé d'hiver. *Annales Agron.,* I, pag. 115, Paris.
13) Coïc Y., 1956 — Recherches sur le meilleur équilibre-densité de plantes, fertilisation azotée du blé d'hiver. *Ann. Physiol. veg.,* Paris, 1, pag. 53.
14) Crescini F., 1959 — Agronomia generale. *REDA,* Roma.
15) De Cillis E., 1931 — I primi quattro anni di sperimentazione nel Campo di aridocoltura di Cerignola. *Della Torre,* Portici.
16) De Cillis E., 1939 — Aridocoltura nei territori tropicali e subtropicali. *VIII Congr. Agric. Trop. e Sub.,* Tripoli.
17) De Dominicis A., 1934 — La concimazione dei terreni aridi. *Comit. Naz. incr. conc.,* Roma.
18) Dhar N. R., 1955 — Rôle de la matière organique dans la fertilité des sols. *Annales Agron.,* I, pag. 133.
19) De Martonne E., 1941 — Nouvelle carte mondiale de l'indice d'aridité. *La Météorologie,* p. 3.
20) F.A.O., 1956-1957-1958 — Annuaire de statistiques agricoles et alimentaires - Roma.
21) Foti S., 1958 — Indagini sperimentali sul frumento. Lavori profondi e concimi minerali in ambiente caldo-arido. *It. agr.,* n. 12, Roma.
22) Iannaccone A., 1954 — Aspetti attuali e problemi della lavorazione dei terreni argillosi in Sicilia. *Atti Conv. lav. terreni argillosi di pianura,* Rovigo.
23) La Rotonda C., 1950 — La concimazione minerale in relazione all'ambiente con particolare riguardo al Mezzogiorno. *Italia agr.,* n. 2.
24) Middelburg H. A., 1959 — Climate and nitrogen effect, in relation to placement of fertilizers. *Z. Pfl. Ernähr. Düng.,* 84, 93-98, *St. Univ. Wageningen,* (Holland).
25) Oliva A., 1948 — Trattato di agricoltura generale. *AETAS,* Milano.
26) Oram P. A., 1956 — Pâturages et cultures fourragères d'assolement dans la Région Méditerranéenne. *Collection FAO: Agriculture, cahier* n. 57.
27) Panos D. A., 1954 — Efficiency of Balanced Rotations in Greece. *Agron. Journ.,* vol. 46, pag. 109.
28) Pantanelli E., 1950 — Problemi agronomici del Mezzogiorno. *Edizioni agricole,* Bologna.
29) Pantanelli E., 1951 — Esperienze e considerazioni sul sovescio in clima caldo-arido. *Ann. Sper agr.,* Roma, vol. V.
30) Samoilova A. J., 1957 — Ispolhzovanie azotnovo udobrenia dlia utolscenia i ukreplenia dernovyh pokrytij. *Pocvovedenie,* Moscva, n. 5, pag. 101 (in russo).
31) Scarsbrook C. E., 1958 — Urea-formaldehyde fertilizer as a source of nitrogen for cotton and corn. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.,* 22, 442.
32) Seghetti G., 1940 — La concimazione dei terreni italiani delle zone tipicamente caldo-aride. *Com. Naz. incr. conc.,* Roma.

33) Sim S. T. R., 1958 — Agronomy investigations in the winter rainfall region, 1892-1953. Soil fertility studies. The effect of N-fertilizing on the yield, bushel weight, protein content and baking quality of wheat. *S. Afr. Dep. Agric. Sci. Bull.*, 373, pag. 143.
34) White W. C., Pesek J., 1959 — Nature of residual nitrogen in Jowa soils. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 23, 39.
35) Widtsoe J., 1921 — Dry farming. New York.

Istituto di Industrie Agrarie
dell'Università di Sassari
(Direttore: Prof. M. Vitagliano)

Uno sguardo alla enologia sarda.

(Nota preliminare)

M. Vitagliano

Premessa.

Sono stato in forse se dare alle stampe questa nota: in realtà, trattasi di una indagine senza nessuna pretesa di carattere scientifico. Ritengo però utile farlo in quanto prima di porre allo studio un argomento è necessario conoscere bene il materiale sul quale si deve operare. Nel caso specifico, le indagini finora eseguite sui vini della Sardegna, anche se di una certa estensione, presentano talvolta lacune più o meno ampie.

Mi riservo, pertanto, di affrontare successivamente i problemi di tecnologia affiorati in questa ricerca, in particolare per quanto concerne la qualità. È infatti noto che oggi l'enotecnia è in evoluzione, dovendo conciliare i risultati derivanti da millenni di pratica con le nuove applicazioni tecniche in conseguenza dell'odierno, notevole progresso scientifico.

***

La Sardegna è forse l'unica fra le regioni italiane ove assumono aspetto economico notevole tutte e tre le più importanti industrie agrarie del Paese: la coltivazione dell'olivo è prevalente nella parte settentrionale dell'Isola, quella della vite nella zona del sud, infine la produzione lattiera, in particolare ovina, viene conseguita, in maniera pressochè uniforme, in tutte e tre le provincie.

Non v'ha dubbio però che l'attività isolana più importante, per impiego di mano d'opera e investimento di capitali, sia l'enologia. Infatti, la vite, sempre in coltura specializzata — la Sardegna è l'unica regione

nella quale la vite non viene allevata in promiscuità — si estende su una superficie di oltre 52.000 ettari, dei quali circa il 60 % si trova nella provincia di Cagliari. La produzione media annua dell'uva in base ai dati dell'ultimo quinquennio, si avvicina ai 2 milioni di quintali; di questi il 90 % destinato alla trasformazione industriale, con una resa complessiva di circa 1.200.000 ettolitri di vino (1).

Raffrontando questi dati con quelli del 1949 si rileva che, a distanza di appena un decennio, la superficie vitata ha subito un incremento del 140 %, mentre la produzione è aumentata di oltre il 250 %. Questi valori fanno cadere le incongruenze rilevate in quell'epoca da Fabris (2) in una sua nota sulle prospettive per le industrie agrarie in Sardegna, vale a dire una produzione di uva ad ettaro molto bassa nei confronti di altre regioni meridionali ed una resa dell'uva in vino nella misura di appena il 60%.

Con il notevole incremento della produzione viti-vinicola, in questi ultimi anni, si è verificato un rilevante sviluppo nella costruzione di cantine cooperative fra agricoltori favorito dalla provvida legislazione voluta dalle autorità regionali. Così, allo stato attuale, risultano costituite 20 cantine sociali di cui 16 già in attività. Da questa nuova situazione è derivato che nel 1958, oltre 350.000 quintali di uva sono stati trasformati nei suddetti stabilimenti.

Di pari passo con le realizzazioni conseguite nel campo cooperativistico si è avuto l'ammodernamento di diversi impianti enologici privati, quasi tutti di media potenzialità, per cui può presumersi che in questa ultima vendemmia circa un terzo della produzione viticola destinata alla vinificazione sia stata trasformata in stabilimenti attrezzati modernamente e con capace direzione tecnica.

Ma quali sono le caratteristiche merceologiche della produzione enologica sarda?

Quella fondamentale e ben nota è rappresentata, nel più gran numero di casi, dalla elevata alcoolicità. Poco note le altre. Infatti, finora, limitate sono le indagini chimico-analitiche eseguite in proposito. I primi e frammentari risultati sono quelli del Putzolu (3) e del Cattolini (4) che risalgono rispettivamente al 1884 e al 1890-92.

I valori del Putzolu si limitano all'alcool, alla densità, all'estratto, alle ceneri ed all'acidità totale di una diecina di campioni di vino del Campidano di Cagliari; essi, fatta eccezione del grado alcoolico, non rivestono che limitata importanza in quanto lo stesso autore riferisce che alcuni campioni esaminati si presentavano, al gusto, ancora dolci e che la maggior parte era acescente. In proposito lamentava che i vini sardi « prendono

fuoco » con notevole facilità e diventano imbevibili; scriveva inoltre di aver osservato che l'alterazione si manifestava già nel mosto-vino, subito dopo il processo fermentativo principale e attribuiva il fenomeno ai sistemi di vinificazione usati.

Il lavoro del Cattolini si riferisce a numerosi campioni raccolti nelle annate 1890-92 per conto del servizio della repressione frodi sui prodotti agrari. I componenti dosati furono l'alcool, l'estratto e l'acidità totale; venne eseguito su ogni vino anche l'esame organolettico. Da tale esame risulta che molti vini erano acescenti.

Nel 1911, Serra-Schivo (5) rese noti i risultati analitici ottenuti sopra i vini venduti nel comune di Cagliari nell'anno 1910. Per ogni campione venne indicata oltre che la provenienza, il grado alcoolico, l'acidità totale e quella volatile, questa, solo nei campioni che presentavano una sensibile alterazione, l'estratto secco, le ceneri e la glicerina. Per 119 campioni esaminati risulta che il contenuto alcoolico varia da un minimo di cc. 6,5 ad un massimo di cc. 13,9 %, con una media dell'11,4, per cui bisogna dedurre che trattavasi in ogni caso di vini non genuini e pertanto anche gli altri risultati analitici non rivestono nessuna importanza.

Qualche anno dopo, nel 1914, Scarafia (6) pubblicò, senza farli seguire da alcun commento, i valori ottenuti sopra i prodotti delle vendemmie 1912 e 1913. Da essi si rileva che per i vari vini della produzione 1912, l'alcool oscilla tra 7,56 e 16,9 % e per quelli dell'annata successiva tra 10,7 e 16,24 %, con una media complessiva del 13,3 %; l'acidità fissa è compresa tra 3 e 7,35 ‰, con un valore medio del 3,9 ‰, mentre l'acidità volatile va da 0,5 a 2,9 per litro; in particolare sopra 109 campioni, 65 accusarono un contenuto di acidità volatile superiore al limite legale. Questi valori confermano la scarsa serbevolezza dei vini sardi. L'estratto totale varia tra g. 17,14 e g. 122 per litro, con un valore medio di 40,54; ciò lascia intuire che molti vini contenevano al momento dell'analisi quantità più o meno notevoli di zuccheri riducenti.

Durante la vendemmia del triennio 1901-1903, presso l'allora Scuola Enologica di Cagliari (7) venne studiata la composizione di diverse varietà di uva, durante l'epoca della maturazione; l'indagine condotta sopra i rispettivi mosti venne limitata al contenuto in zuccheri e all'acidità. Dai risultati pubblicati senza alcun commento, si rileva che, in generale, le uve prodotte nei vigneti della Scuola accusarono un tenore in acidi nettamente più elevato di quello delle uve raccolte in vigneti di agricoltori della stessa zona. Per le prime, infatti, si riscontrano valori fino a 9,3 ‰ mentre nelle altre, in nessun caso si ebbero valori superiori al 6,4 ‰. A titolo indicativo

si riferiscono i risultati avuti per l'uva Bovaleddu: raccolta nella collezione ampelografico della Scuola accusò un'acidità del 6,5 ‰. Quali le cause di questa differenza?

Non abbiamo nessun elemento per accertarne la causa. Riteniamo però che ciò sia dovuto alla diversità del sistema di allevamento usato per la vite.

Vodret (8) nel 1926, effettua un'indagine sui mosti e sui vini della zona di S. Antioco, e rileva per i mosti un contenuto glucidico variante dal 19,5 al 17,5 %, mentre l'acidità è compresa tra il 4 e il 6 ‰.

Per i vini riscontra che molti contengono grandi quantità di zuccheri riduttori; l'acidità totale, scrive l'autore, è superiore alla normale, mentre notevole è l'acidità volatile che in quasi tutti i campioni supera il limite legale. Qualche anno dopo, lo stesso Autore, a seguito di altre ricerche sopra i vini di lusso della Sardegna (9), rileva anche per essi un contenuto alcoolico elevato ma sempre vario, sia per i diversi vini che per i vini dello stesso tipo. L'acidità fissa risulta bassa: raramente raggiunge i g. 4,5 per litro e spesso è inferiore a g. 3; l'acidità volatile è elevata, molto raramente sta entro il limite massimo consentito.

Cettolini, nella sua relazione sui vini tipici sardi svolta nel primo convegno viti-vinicolo sardo (10), riporta la composizione dei vini bianchi della Sardegna, ma limita la sua citazione all'alcool, all'acidità totale ed all'estratto. In merito al contenuto alcoolico riferisce i seguenti valori estremi: 10,10 % e 15,50 % per i vini comuni e da 13 a 18,40 % per i vini da dessert. L'acidità totale è compresa tra 3,90 e 9,20 ‰, mentre l'estratto varia pure notevolmente anche per i vini comuni della stessa zona: da g. 17,5 a g. 36,4 per litro.

Anche altri Autori si sono interessati alla questione: citiamo Creti (11), Alberti (12) e in particolare Mameli (13) oltre al volume « Notizie e studi intorno ai vini e alle uve d'Italia » (14). Quasi tutti però si limitano a riferire i valori dell'alcool, dell'acidità totale, dell'estratto e delle ceneri.

Fabris (2), or è un decennio, scriveva che la produzione vinicola sarda, per le particolari condizioni di clima e di terreno, è, in misura notevole, idonea alla preparazione di vini superiori da dessert e solo una limitata percentuale può essere destinata alla produzione di tipi di arrosto o da pesce. Ritiene, tuttavia, che l'enologia sarda debba orientarsi, mediante opportune pratiche colturali, come ad esempio l'irrigazione, verso la produzione di vini da pasto e che questa sia la strada da battere per prossimo futuro.

Di recente, B r u n i (15) conferma che la destinazione più idonea dei vini sardi sarebbe la preparazione di tipi speciali e per tanto ritiene indispensabile la costruzione di cantine attrezzate alla loro preparazione. Egli tuttavia, rileva che, in questi ultimi anni, si è verificato un evidente progresso nella preparazione di vini da pasto, mentre prima erano venduti sfusi, senza speciali caratteristiche, molto spesso disarmonici e vuoti anche se di elevata alcoolicità. Conclude che, malgrado il progresso conseguito, tali vini non potranno essere largamente esportati e fare concorrenza ai vini di altre regioni.

Dalla letteratura, che ci è stata possibile consultare, rileviamo che, ancora oggi, non sono ben note le caratteristiche di composizione dei vini sardi, nè che sia stata fornita la spiegazione alla osservazione fatta da P u t z o l u e confermata da altre fonti e cioè che la produzione vinicola sarda sia facile e rapida preda dello spunto, e conseguentemente non più idonea al consumo diretto. La presente indagine si propone quindi lo scopo di arrecare un modesto contributo per la più profonda conoscenza dell'enologia isolana e per il suo miglioramento.

PARTE SPERIMENTALE

I campioni di vino, in numero di 171 e riferentisi per la più gran parte alla produzione 1957-58, vennero prelevati presso privati e presso cantine sociali, in quasi tutti i più importanti centri vitivinicoli della regione. Questi, per comodità di esposizione, sono stat raggruppati nelle seguenti quattro zone:

1 - *Zona di Cagliari,* con i centri di produzione del Campidano. In questa zona vengono compresi anche i centri più interni del Sulcis e della Marmilla - Trexenta.

I campioni di detta zona presi in esame sono 40 di cui 6 di vini speciali (4 di malvasia, 1 di vernaccia e 1 di nasco) ma tutti provenienti dalla vendemmia 1957.

2 - *Zona di Oristano.* I più importanti centri vitivinicoli di questa zona sono quelli della « bassa valle del fango » per la Vernaccia e Ardauli Ula - Tirso, Bidoni e Sorradile per i vini comuni. In questa zona sono stati prelevati 35 campioni di cui 4 di vernaccia appartenenti a diverse annate.

3 - *Zona di Nuoro.* Comprende la parte più accidentata dell'Isola. Vi abbiamo raccolti 69 campioni ad Oliena, Orotelli, Bolotana, Sorgono e Ierzu.

In quest'ultimo centro per l'importanza che assume la produzione vinicola, in relazione alle particolari caratteristiche organolettiche, abbiamo ritenuto opportuno eseguire una più particolareggiata indagine prendendo in esame 41 campioni delle produzioni delle tre campagne 1955-56, 56-57, 57-58. I suddetti campioni provengono tutti da uva Cannonau, forse la più importante varietà nera dell'Isola. Dall'ultima annata vennero sottoposti ad esame pure 7 campioni di cannonau ottenuti da fermentazione in bianco.

4 - *Zona di Sassari,* nella quale includiamo tre sottozone di Alghero, Tempio e Sassari. I campioni esaminati sono in numero di 19, tutti del 1957-58; di essi 17 sono da considerare vini comuni e 2 invece sono dessert (Moscato).

Infine, a completamento dell'indagine sono stati sottoposti ad analisi 8 vini provenienti dai diversi stabilimenti dell'E.T.F.A.S. Per questi, stante la diversità di provenienza dell'uva, ne è stato fatto un gruppo a se.

Per ogni campione furono eseguite le seguenti determinazioni: alcool, zuccheri riduttori, acidità totale, fissa e volatile, pH, estratto secco, ceneri e azoto totale, ossido di potassio e di anidride fosforica, secondo i metodi ufficiali.

***

I risultati, che sono tutti riportati nella tabella n. 1, consentono di fare i seguenti rilievi.

Il contenuto alcoolico per i vini comuni va da minimo di 9,2 %, riscontrato per un vino di Ardauli, fino a una massima di 18,1 % compresa la frazione di zucchero ancora contenuta per un vino proveniente da Castiadas.

Raggruppati i risultati ottenuti dalla determinazione dell'alcool entro valori abbastanza omogenei, i 155 campioni di vino comune, presentano le seguenti frequenze:

inferiore a 11 %	n. 4
tra 11,1 e 12 %	» 14
» 12,1 e 13 %	» 26
» 13,1 e 14 %	» 43
» 14,1 e 15 %	» 30
» 15,1 e 16 %	» 18
» 16,1 e 17 %	» 8
superiore a 17 %	» 12

Tabella N. 1

COMPOSIZIONE DEI VINI SARDI

N.	PROVENIENZA	Tipo di vino	Anno di produzione	Alcool %	Zuccheri g/l	Acidità tot. g/l	Acidità fissa g/l	Acidità volt. g/l	pH	Estratto g/l	Ceneri g/l	K_2O g	Na_2O g/l	P_2O_5 g/l	Azoto totale g/l
	ZONA DI CAGLIARI														
1	Monserrato	Comune da pasto	57-58	13.2	—	4.80	3.75	0.85	3.6	20.9	2.31	1.080	0.076	0.360	0.196
2	»	Vernaccia	»	17.2	—	6.20	4.80	1.10	3.8	21.6	2.46	0.880	0.084	0.330	0.238
3	»	Comune da pasto	56-57	12.3	—	3.80	2.50	1.05	3.8	24.0	3.40	1.600	0.150	—	—
4	»	»	57-58	14.0	—	3.80	3.10	0.60	4.0	18.0	3.73	1.800	0.088	0.205	0.284
5	»	»	56-57	12.0	—	3.80	2.50	1.02	3.7	17.0	3.01	1.240	0.110	0.140	0.196
6	»	»	57-58	15.9	20.7	4.80	4.00	0.63	3.6	19.4	2.44	1.080	0.080	0.355	0.336
7	»	»	»	16.1	7.4	3.90	2.90	0.80	4.1	21.3	3.69	2.480	0.140	0.250	0.290
8	»	»	»	13.0	—	4.85	3.80	0.46	3.6	20.1	—	—	—	—	—
9	»	Malvasia	»	16.1	9.5	5.60	4.95	0.50	3.4	22.5	2.40	0.880	0.056	0.295	0.434
10	»	Comune da pasto	»	13.0	—	4.10	3.60	0.40	3.6	21.7	—	—	—	—	—
11	Quartu S. Elena	»	»	14.2	—	4.15	3.15	0.78	3.8	20.0	3.66	1.680	0.076	0.285	0.298
12	» » »	Nasco	»	17.1	9.2	4.90	3.65	1.00	3.8	20.1	3.35	1.700	0.060	0.430	0.519
13	» » »	Malvasia	»	16.5	2.1	5.60	4.60	0.80	3.3	25.3	2.03	0.880	0.033	0.385	0.322
14	» » »	Comune da pasto	»	13.7	—	3.80	3.24	0.45	3.7	20.1	2.71	1.280	0.058	0.250	0.154
15	Settimo S. Pietro	»	»	13.7	—	5.25	3.70	1.20	5.7	23.3	—	—	—	—	—
16	Dolianova	»	»	13.2	—	3.60	2.70	0.75	4.0	23.3	4.35	2.760	0.094	0.700	0.290
17	»	»	»	13.7	—	3.50	2.70	0.60	3.9	24.5	—	—	—	0.186	0.238
18	»	»	»	13.5	—	3.30	2.50	0.60	4.0	20.4	2.92	—	—	0.205	0.154
19	»	»	»	13.1	—	2.80	1.95	0.70	4.0	20.4	—	—	—	—	0.238
20	Serrenti	»	»	13.0	—	4.70	3.85	0.70	3.5	18.1	2.08	0.840	0.058	0.155	0.168
21	»	Malvasia	»	17.0	26.8	5.40	4.40	0.77	3.5	24.1	1.81	0.808	0.078	—	0.392
22	»	Comune da pasto	»	11.8	—	4.70	3.80	0.75	3.7	21.7	—	—	—	—	—
23	Serramanna	»	»	13.0	—	8.55	1.60	0.77	3.8	20.9	—	—	—	—	—
24	»	»	»	13.6	—	4.90	2.95	1.55	3.8	22.1	3.95	1.910	0.092	0.185	0.294
25	»	Malvasia	»	14.3	—	8.55	1.60	0.77	3.8	21.2	2.52	1.320	0.056	0.235	0,266
26	Guasila	Comune da pasto	»	12.0	—	5.70	2.95	3.00	3.8	23.8	—	—	—	—	—
27	»	»	»	11.5	—	8.80	2.40	1.10	3.9	20.7	3.02	1.760	0.060	0.295	—
28	»	»	»	11.2	—	5.40	3.55	1.50	3.9	23.3	3.62	2.000	0.047	0.165	0.210

segue Tabella N. 1

N.	PROVENIENZA	Tipo di vino	Anno di produzione	Alcool %	Zuccheri g/l	Acidità tot. g/l	Acidità fissa g/l	Acidità volt. g/l	pH	Estratto g/l	Ceneri g/l	K_2O g/l	Na_2O g/l	P_2O_5 g/l	Azoto totale g/l
29	S. Antioco	Comune da pasto	57-58	13.1	—	3.85	3.05	0.65	3.9	25.6	3.30	—	—	—	—
30	»	»	»	13.0	—	4.60	3.40	0.95	3.5	24.8	2.80	—	—	—	0.112
31	»	»	»	13.5	—	4.55	3.10	1.15	3.8	26.4	3.51	—	—	—	0.161
32	Iglesias	»	»	12.3	—	5.50	3.50	1.60	3.9	22.2	3.55	—	—	—	0.140
33	Carbonia	»	»	13.5	—	5.80	3.60	1.75	3.9	23.6	4.60	—	—	—	0.203
34	Giba	»	»	15.6	—	6.15	4.60	1.20	3.9	21.8	4.51	—	—	—	0.175
35	Santadi	»	»	13.2	—	7.95	3.90	3.25	4.0	24.0	3.89	—	—	—	0.231
36	San Giovanni Suergiu	»	»	16.0	—	7.05	2.00	4.05	3.7	25.8	3.38	—	—	—	0.077
37	» » »	»	»	13.7	—	6.60	3.25	2.70	4.0	20.0	3.79	—	—	—	0.189
38	Narcao	»	»	14.1	—	4.75	3.45	1.05	4.0	25.7	2.69	—	—	—	0.455
39	Villamassargia	»	»	13.0	—	5.90	3.50	2.70	3.8	18.6	4.00	—	—	—	0.161
40	Castiadas	»	»	16.7	—	4.85	3.90	0.75	3.7	19.1	3.50	1.740	0.043	—	—
	ZONA DI ORISTANO														
41	Cabras	Vernaccia	56-57	15.0	15.0	5.80	3.50	1.85	3.5	22.6	—	—	—	—	—
42	»	»	57-58	15.9	—	5.00	3.95	0.83	3.5	22.5	2.10	0.920	0.092	0.260	—
43	San Vero Milis	»	54-55	17.6	—	4.20	3.15	0.85	3.9	21.3	2.48	1.420	0.032	—	0.315
44	» »	»	56-57	16.4	—	5.40	4.60	0.65	3.6	19.1	2.34	0.880	0.036	0.240	—
45	Solarussa	»	50-51	20.8	—	6.60	4.15	1.95	3.3	20.3	2.41	0.840	0.040	—	—
46	Ardauli	Comune da pasto	57-58	12.6	6.8	4.50	4.50	1.60	3.2	18.1	1.12	0.400	0.044	0.495	0.084
47	»	»	»	12.1	5.5	5.40	3.60	1.45	3.4	18.8	1.65	0.480	0.140	0.240	0.070
48	»	»	»	9.1	71.5	6.25	4.35	1.55	3.3	24.5	1.68	0.580	0.082	0.165	0.042
49	»	»	»	11.9	20.5	6.50	3.90	2.10	3.4	17.5	1.48	0.460	0.116	0.215	0.056
50	»	»	»	11.9	32.5	8.10	3.25	3.85	3.3	21.0	2.52	0.980	0.100	0.155	0.088
51	»	»	»	12.0	19.1	7.50	3.40	3.10	3.3	23.8	2.51	0.980	0.140	0.415	0.084
52	»	»	»	12.2	10.4	7.35	2.60	3.80	3.4	23.2	1.50	0.500	0.048	0.165	0.042
53	»	»	»	12.3	—	10.40	3.30	5.70	3.5	22.9	3.21	1.460	0.170	0.350	0.112
54	»	»	»	10.8	57.2	11.00	3.20	6.25	3.5	20.6	1.77	0.760	0.094	0.205	0.056
55	»	»	»	8.8	49.5	8.20	1.95	5.00	3.4	20.7	1.96	0.660	0.030	—	0.044
56	»	»	»	12.1	34.3	3.85	3.45	2.75	3.6	21.2	2.54	0.96	0.076	0.355	0.084

segue Tabella N. 1

N.	PROVENIENZA	Tipo di vino	Anno di produzione	Alcool %	Zuccheri g/l	Acidità tot. g/l	Acidità fissa g/l	Acidità volt. g/l	pH	Estratto g/l	Ceneri g/l	K_2O g/l	Na_2O g/l	P_2O_5 g/l	Azoto totale g/l
57	Ardauli	Comune da pasto	57-58	9.8	66.0	6.10	3.05	2.45	3.5	19.7	1.66	0.72	0.056	0.170	0.086
58	»	»	»	12.5	—	10.20	2.65	6.10	3.5	19.9	1.29	0.96	0.070	0.305	0.140
59	»	»	»	12.3	9.6	6.80	4.20	2.10	3.7	20.0	2.24	1.04	0.040	0.180	0.056
60		»	»	9.2	—	7.25	0.80	5.15	3.9	21.6	2.47	1.08	0.079	0.310	0.161
61		»	»	12.9	19.8	13.90	1.45	9.95	3.7	22.7	2.88	1.18	0.436	0.238	0.126
62		»	»	8.0	64.4	9.00	3.00	4.80	3.5	18.5	3.00	1.20	0.328	0.356	0.084
63		»	»	12.4	—	0.10	4.00	1.70	3.8	17.8	2.25	1.12	0.068	0.110	0.168
64	»	»	»	12.2	15.6	0.50	3.75	2.45	3.3	23.6	1.53	0.52	0.074	0.137	0.070
65	»	»	»	13 8	—	0.70	3.65	3.25	3.5	22.3	2.24	1.00	0.048	0.198	0.084
66	»	»	»	10.3	—	0.20	3.50	4.55	3.3	21.0	1.88	0.72	0.148	0.510	0.182
67	Ula Tirso	»	»	11.7	—	14.50	1.90	10.10	3.6	18.8	4.23	2.08	0.083	0.162	0.196
68	»	»	»	12.5	—	6.50	3.25	2 60	3.5	17.8	1.93	0.76	0.051	0.162	0.140
69	»	»	»	13.2	—	3.80	2.85	0 75	3.6	18.6	2.05	1.04	0.066	0.187	0.210
70	»	»	»	9.2	73.6	5.40	2.65	3.00	3.6	19.1	2.76	1.28	0.080	0.148	0.084
71	Bidonì		»	11.5	7.5	9.40	2.15	4.80	3 3	20 6	1.63	0.72	0.044	0.315	0.070
72	»	»	»	11.5	—	10.60	2.85	4.05	3.3	19.3	1.87	0.76	0.091	0.283	0.196
73	Sorradile	»	»	9.3	5.2	29.50	1.75	22.20	3.2	22.0	2.12	0.88	0.071	0.210	0.098
74	»	»	»	11.5	—	10.30	2.50	6.25	3.4	21.7	1.58	0 76	0.035	0.172	0.125
75	»	»	»	14.0	—	7.35	2.15	4.15	3.9	25.0	3.00	1.42	0.087	0.287	0.210
	ZONA DI NUORO														
76	Oliena	Comune da pasto	57-58	17.4	—	5.25	3.55	1.35	4.3	23.3	5.89	3.74	0.038	—	0.322
77	»	»	»	16.2	—	4.90	2.85	1.60	4.1	23.8	—	—	—	—	—
78	»	»	»	15.0	—	6.20	1.20	4.00	4.0	22.7	—	—	—	—	—
79	»	»	56-57	14.7	—	6.20	4.65	1.25	3.7	19.8	—	—	—	0.400	0.308
80	»	»	57-58	16.4	—	5.15	2.80	1.90	4.1	20.4	—	—	—	—	—
81	»	»	»	16.6	—	3.70	2.90	1.45	4.2	24.8	—	—	—	—	—
82	»	»	»	18.0	—	4.65	3.20	1.25	4.0	20.7	5.17	2.82	0.055	—	0.168
83	»	»	»	16.8	10.1	6.50	2.30	3.35	3.8	24.4	3.69	1.632	0.066	—	0.175
84	»	»	55-56	16.3	—	3.70	2.60	0.80	4.0	23.6	3.88	1.440	0.096	—	0.168

segue Tabella N. 1

N.	PROVENIENZA	Tipo di vino	Anno di produzione	Alcool %	Zuccheri g / l	Acidità tot. g / l	Acidità fissa g / l	Acidità volt. g / l	pH	Estratto g / l	Ceneri g / l	K_2O g / l	Na_2O g / l	P_2O_5 g / l	Azoto totale g / l
85	Orotelli	Comune da pasto	57-58	11.3	—	8.90	2.85	4.85	3.5	17.6	2.16	1.160	0.080	—	0.322
86	Ottana	»	»	12.1	—	7.20	3.45	3.00	3.4	23.5	2.04	0.960	0.067	—	0.287
87	Bolotana	»	»	13.1	—	6 45	4.30	1.65	3.6	19.4	3.26	1.720	0.062	0.606	0.147
88	Nuoro	»	»	14.1	—	5.90	3.25	2.10	3.6	23.9	2.63	1.360	0.065	—	0.119
89	Mamoiada	»	»	13.2	—	5.90	4.30	1.30	3.9	23.7	4.18	2.200	0.032	—	0.140
90	Bultei	»	»	12.5	—	6.60	0.40	4.90	3.8	20.0	2.39	1.280	0.035	—	0.322
91	Bono	»	»	17.2	—	6.20	3.60	2.10	3.3	22.4	2.27	1.000	0.036	—	0.133
92	Sorgono	»	»	13.0	—	5.40	3.85	1.25	3.7	17.6	2.56	0.920	0.025	0.285	0.140
93	Ierzu	Moscato	55-56	14.2	1105.1	4.45	2.55	1.60	4.0	19.5	—	2.016	0.057	—	0.336
94	»	Comune da pasto	57-58	13.7	—	5.20	3.20	1.60	3.9	19.4	3.79	1.626	0.048	—	0.650
95	»	»	1956	15.7	—	5.15	4.00	0.90	4.80	24.8	3.71	1.86	0.012	—	0.210
96	»	»	»	13.6	—	4.60	3.05	1.25	4.00	25.1	3.53	1.81	0.028	—	0.294
97	»	»	»	13.1	—	4.05	3.00	0.85	3.70	23.9	2.60	1.43	0.017	—	0.164
98	»	»	»	12.3	—	4.90	1.85	2.45	4.10	24.8	4.50	2.92	0 021	—	0.406
99	»	»	»	15.2	—	5.80	4.05	1.40	3.80	24.5	3.23	1.65	0.013	—	0.238
100	»	»	»	13.2	—	5.40	4.30	0.90	3.75	24.2	3.52	1.66	0.018	—	0.272
101	»	»	»	15.2	—	4.25	3.25	0.80	3.90	25.5	5.45	1.66	0.016	—	0.259
102	»	»	»	14.7	—	4.65	3.55	0.90	3.80	25.5	3 01	1.51	0.018	—	0.342
103	»	»	»	11.8	16.1	5.40	4.10	1.05	3.60	29.6	2 74	1.44	0.023	—	0.280
104	»	»	»	14.7	—	4.40	3.00	1.10	3.90	23.0	3.33	1.66	0.025	—	0.224
105	»	»	1957	15.2	—	5.25	4.05	0.95	3.20	27.4	4.12	1.88	0.012	—	0.182
106	»	»	»	14.3	—	3.85	2.55	1.05	4.20	23.6	3.97	1.90	0.020	—	0.322
107	»	»	»	11.7	41.2	4.55	2.85	1.35	4.10	24.4	4.22	2.30	0.026	—	0.112
108	»	»	»	11.8	—	4.40	3.15	1.00	4.00	23.3	3.85	1.76	0.024	—	0.210
109	»	»	»	13.7	—	4.00	2.40	1.30	4.40	23.1	5.49	3.80	0.020	—	0.518
110	»	»	»	13.4	—	4.50	3.05	1.15	4.0	24.8	3.84	1.72	0.018	—	0.154
111	»	»	»	13.1	9.71	4.65	3.65	0.80	4.0	25.8	3.43	1.72	0.013	—	0.322
112	»	»	»	14.0	—	3.85	2.45	1.10	4.2	23.8	3.84	1.81	0.026	—	0.266
113	»	»	»	15.0	—	4.50	2.80	1.35	4.2	24.4	4.42	1.93	0.016	—	0.301
114	»	»	»	13.7	—	5.20	3.20	1.60	3.9	23.4	3.79	1.64	0.028	—	0 658

segue Tabella N. 1

N.	PROVENIENZA	Tipo di vino	Anno di produzione	Alcool %	Zuccheri g / l	Acidità tot. g / l	Acidità fissa g / l	Acidità volt. g / l	pH	Estratto g / l	Ceneri g / l	K_2O g / l	Na_2O g / l	P_2O_5 g / l	Azoto totale g / l
115	Ierzu	Comune da pasto	1958	14.3	7.80	4.40	3.60	0.65	3.7	24.7	2.99	1.16	—	—	0.175
116	»	»	»	13.1	—	5.35	3.90	1.15	3.5	24.0	2.21	0.64	—	—	0.189
117	»	»	»	14.0	—	4.40	3.50	0.70	3.7	24.2	2.37	0.94	—	—	0.161
118	»	»	»	14.4	—	4.70	4.05	0.50	3.7	23.4	2.73	0.68	—	—	0.182
119	»	»	»	14.3	28.6	4.65	3.25	1.10	3.9	22.7	3.02	1.38	—	—	0.161
120	»	»	»	15.2	—	3.80	3.30	0.40	4.0	23.4	3.41	1.64	—	—	0.231
121	»	»	»	13.8	6.2	3.35	2.60	0.60	4.2	25.8	4.36	2.16	—	—	0.203
122	»	»	»	13.9	14.7	5.20	4.20	0.80	3.5	23.8	2.60	1.04	—	—	0.231
123	»	»	»	15.1	—	4.40	3.90	0.40	3.6	25.3	2.76	1.22	—	—	0.147
124	»	»	»	14.7	—	3.35	2.55	0.65	4.0	25.8	3.30	1.58	—	—	0.168
125	»	»	»	15.1	—	4.60	3.80	0.65	4.1	24.9	3.60	1.72	—	—	0.133
126	»	»	»	14.8	—	4.05	2.55	1.20	4.0	23.1	3.49	1.64	—	—	0.161
127	»	»	»	15.2	—	3.90	3.10	0.65	4.0	24.1	3.88	1.68	—	—	0.147
128	»	»	»	13.7	23.9	5.20	3.70	1.20	4.0	23.3	4.52	2.36	—	—	0.056
129	»	»	»	14.5	—	4.40	3.65	0.60	3.8	22.6	3.32	1.26	—	—	0.246
130	»	»	»	14.0	42.9	3.70	2.90	0.65	4.0	25.3	3.35	1.60	—	—	0.203
131	»	»	»	14.8	—	3.80	2.30	1.20	4.0	24.4	3.11	1.60	—	—	0.273
132	»	»	»	14.6	—	3.90	3.30	0.50	3.8	22.5	2.79	1.16	—	—	0.133
133	»	»	»	16.2	24.5	5.35	4.40	0.75	3.6	25.3	2.74	1.04	—	—	0.140
134	»	»	»	15.9	8.2	3.90	2.85	0.85	4.3	23.7	4.82	2.48	—	—	0.336
135	»	»	»	15.8	—	3.55	2.70	0.70	3.7	21.8	2.49	1.38	0.017	—	0.168
136	»	»	»	11.0	80.4	4.75	3.70	0.85	3.8	22.4	2.40	1.40	—	—	0.070
137	»	»	»	12.0	47.90	3.95	2.00	1.55	4.0	20.8	4.14	2.88	0.037	—	0.392
138	»	»	»	12.6	16.9	2.60	1.55	0.85	4.1	19.2	3.51	1.66	0.017	—	0.196
139	»	»	»	10.7	33.2	4.85	3.46	1.10	3.6	23.6	3.58	1.57	0.021	—	0.175
140	»	»	»	11.8	20.60	4.75	1.70	2.45	4.0	21.7	3.12	1.59	0.015	—	0.126
141	»	»	»	11.2	67.7	5.40	4.65	0.60	3.3	19.5	3.34	1.76	—	—	0.098
142	Bosa	Malvasia	57-58	17.2	—	4.65	3.65	0.80	3.6	23.0	2.55	0.980	0.080	0.315	0.294
143	»	»	»	16.8	—	5.70	4.85	0.70	3.2	23.8	1.52	—	—	—	0.301
144	Benetutti	Comune da pasto	»	14.6	—	5.10	3.70	1.10	3.2	24.3	1.34	0.540	0.046	—	0.196

segue Tabella N. 1

N.	PROVENIENZA	Tipo di vino	Anno di produzione	Alcool %	Zuccheri g/l	Acidità tot. g/l	Acidità fissa g/l	Acidità volt. g/l	pH	Estratto g/l	Ceneri g/l	K_2O g/l	Na_2O g/l	P_2O_5 g/l	Azoto totale g/l
	ZONA DI SASSARI														
145	Sassari	Comune da pasto	57-58	14.7	33.2	4.50	0.75	3.00	3.8	16.5	—	—	—	—	—
146	»	»	»	12.2	20.60	4.35	3.55	0.65	3.7	20.9	3.00	1.124	0.092	0.380	0.182
147	»	»	»	11.8	67.7	4.30	3.80	0.40	3.6	19.9	2.41	1.040	0.076	0.440	0.182
148	Sorso	»	»	13.5	—	3.80	2.70	0.85	3.80	21.5	3.10	1.160	0.025	0.610	0.168
149	»	»	»	16.4	—	5.80	3.40	1.90	3.8	19.9	—	—	—	—	—
150	»	»	»	16.4	—	5.60	4.35	1.00	3.7	23.0	4.36	—	—	—	0.189
151	»	»	»	16.3	—	4.40	3.65	0.60	3.9	24.8	3.50	1.680	—	—	0.175
152	»	»	»	14.9	—	4.35	3.60	0.60	3.9	21.8	3.60	1.800	—	—	0.266
153	»	»	»	13.3	—	4.20	3.20	0.80	3.9	18.7	4.34	1.960	—	—	0.231
154	»	»	»	16.4	—	4.75	4.00	0.60	3.6	21.8	2.90	1.180	—	—	0.147
155	Bonnanaro	»	»	14.6	—	3.35	1.90	1.15	3.8	20.7	2.61	1.060	0.068	—	0.114
156	Alghero	»	»	13.9	—	3.90	3.30	0.50	3.8	23.2	3.03	1.760	0.088	0 280	0.126
157	Villanova	»	»	12.9	—	6.40	4.75	1.20	3.8	21.9	3.19	—	—	—	0.142
158	Tempio	Moscato	»	9.2	58.8	6.40	5.40	0.80	3.5	24.7	3.07	1.360	0.030	0.395	—
159	»	»	»	10.8	20.8	8.70	5.95	2.20	3.5	46.8	—	—	—	—	—
160	»	Comune da pasto	»	10.8	—	4.25	3.60	0 50	3.6	20.1	—	—	—	—	—
161	»	»	»	12.2	—	5.00	3.45	1.25	3.6	22.2	2.80	1.000	0.039	0.190	—
162	S. Teresa di Gallura	»	»	14.7	—	5.80	4.05	1.40	4.0	17.1	4.38	2.400	0.060	0.165	—
163	Bortigiadas	»	»	13.4	—	6.05	4.50	1.25	3.7	19.7	—	—	—	—	—
164	E. T. F. A. S.	»	»	14.9	—	6.00	4.60	1.05	4.0	23.2	4.32	2.320	0.355	—	—
165	»	»	»	15.2	—	3.85	2.60	1.00	3.9	23.7	3.60	1.660	0.130	—	—
166	»	»	»	13.6	—	4.70	3.80	0.70	5.6	22.2	2.69	1.140	0.130	—	—
167	»	»	»	16.7	—	4.85	3.90	0.75	3.7	23.1	3.50	1.740	0.043	—	—
168	»	»	»	17.1	—	4.50	3.50	0.80	3.7	24.0	—	—	—	—	—
169	»	»	»	14.0	—	3.80	2.65	1.00	3.9	26.6	—	—	—	—	—
170	»	»	»	15.7	—	4.65	3.80	0.70	3.7	27.4	—	—	—	—	—
171	»	»	»	15.5	—	4.65	3.05	1.30	3.7	27.9	2.82	1.400	0.140	0.610	0.308

Si rileva, pertanto, che il 60 % circa dei vini presi in considerazione contiene un tenore alcoolico tra il 13 ed il 16 %; il 13 % poi, pur essendo qualificato come vino comune, ha oltre il 16 % di alcool. Infine, solo il 12 % ne contiene alcool in quantità inferiore al 12 %.

Questi risultati confermano, ancora una volta, che una delle fondamentali caratteristiche della produzione enologica sarda è l'elevata alcoolicità. Anche i vini dell'E.T.F.A.S. non sfuggono alla suddetta regola infatti per essi si va da un minimo di 13,6 % e fino a 17,1 %.

In 42 campioni, poi, è stato riscontrato un contenuto glucidico tale da conferire al prodotto una certa amabilità; la presenza di zucchero è, in genere, conseguenza dell'elevata alcoolicità. Fanno, però, eccezione i vini provenienti dalla zona di Ardauli: in 17 di essi, sopra 29 esaminati, sono stati dosati quantitativi di zucchero superiori al 0,5 % e fino al 7 %, pur se con tenore alcoolico variante dall'8 al 13,8 %, comunque insufficiente ad arrestare il processo fermentativo. Anche alcuni vini di Ierzu presentano lo stesso fenomeno. Riteniamo, di conseguenza, che debba trattarsi di qualche carenza nella composizione del mosto e di essa si riferirà più oltre.

Una delle più evidenti caratteristiche organolettiche, che in genere si rileva nei vini sardi, è la assoluta mancanza di vivacità, accusando un sapore molle e talvolta addirittura liscivioso. Questa caratteristica li rende poco graditi al consumatore abituato ai vini di altre regioni. Pertanto abbiamo rivolto particolare attenzione ai risultati delle acidità totali, fissa, volatile e reale.

I valori dell'acidità totale vengono riportati in sintesi nel seguente prospetto n. 2.

Tabella n. 2

Acidità totale (in acido tartarico).

ZONA	Minima g/l	Massima g/l	Media g/l
Cagliari	2.5	9.0	4.8
Oristano	3.8	29.5	8.1
Nuoro	2.6	8.9	4.8
Sassari	3.3	7.8	4.9
E. T. F. A. S.	3.8	6.0	4.6

Affermiamo subito che i su esposti risultati non consentono alcuna definitiva osservazione, in quanto in molti casi, siamo di fronte a vini spunti

o addirittura acescenti. Pur tuttavia dai minimi riscontrati, dobbiamo ritenere che spesso siamo di fronte a vini con bassissima acidità complessiva.

Più nette deduzioni scaturiscono, invece, dai valori dell'acidità fissa i quali vengono sintetizzati nella tabella n. 3.

Tabella n. 3

Acidità fissa (in acido tartarico).

ZONA	Minima g/l	Massima g/l	Media g/l
Cagliari	1.60	4.60	3.2
Oristano	0.80	4.50	3.0
Nuoro	0.40	4.65	3.1
Sassari	0.50	4.75	3.4
E. T. F. A. S.	2.60	4.60	3.5

Si osserva anzitutto che i valori massimi e medi riscontrati per le diverse zone di provenienza, sono molto uniformi e pertanto possono essere considerati come valori molto indicativi nei riguardi dell'acidità fissa dei vini sardi. Infatti i massimi riscontrati, in relazione alle diverse zone vinicole, sono compresi tra g. 4,5 e 4,75 ‰; i valori medi variano da g. 3 a g. 3,5 ‰. Limiti più ampi si osservano per i valori minimi, che oscillano tra 0,4 e g. 2,6 ‰.

Questo maggior divario riteniamo sia conseguenza del metabolismo batterico verificatosi, in misura notevole, in alcuni vini e che , come è noto, abbassa il contenuto di acidi fissi. Comunque l'insieme dei risultati avuti consente di affermare che la produzione enologica sarda ha una acidità fissa inferiore a quella dei vini della altre regioni meridionali italiane.

Un'altra osservazione che deriva dai surriferiti valori è che i vini sardi non hanno alcuna possibilità di difesa dagli attacchi degli agenti patogeni. Questo modo di vedere è avvalorato anche dai risultati ottenuti dalla misura della acidità volatile. Infatti, escludendo i vini da pasto della zona di Oristano e provenienti da Ardauli e comuni viciniori, che saranno considerati a parte, rileviamo che 26 campioni su 117 hanno accusato una acidità volatile superiore al limite massimo consentito dalla legge, malgrado l'elevata alcoolicità e il diffuso impiego dell'anidride solforosa. Per i vini provenienti da Ardauli la situazione è drammatica: su 30 campioni, 29 risultano alterati per acescenza. Tutto ciò è da porsi in relazione sia alla

quasi costante presenza di zuccheri riduttori che, più particolarmente, alla deficiente acidità fissa.

In conseguenza di tali rilievi non poteva essere trascurata la determinazione della concentrazione idrogenionica che, come è noto, costituisce l'effettiva misura dell'energia acida e che riveste notevole importanza nella capacità di resistenza del vino alle attività batteriche. Così, ad esempio, un vino con pH superiore a 3,5 è facilmente esposto a divenire preda degli agenti del girato; anche la mancanza di limpidezza provocata da rottura ferrica e rameosa sono, in prevalenza, conseguenza della bassa concentrazione idrogenionica.

Secondo Ventre (16) i valori estremi del pH nei vini sono compresi tra 2,7 e 3,9; a sua volta Paris (17) riferisce che mentre i vini superiori da dessert hanno pH elevato, tra 3,4 e 3,9, nei vini spumanti invece si accertano valori bassi, cioè inferiori a 3; per i vini da pasto poi il pH è compreso tra 3,25-3,55.

Noi abbiamo misurato il pH nei vini presi in esame; i valori ottenuti sono sintetizzati nella tabella n. 4.

Tabella n. 4

Concentrazione idrogenionica (pH).

ZONA	Minima	Massima	Media
Cagliari	3.5	4.1	3.8
Oristano (*)	—	—	—
Nuoro	3.2	4.4	3.9
Sassari	3.6	4.0	3.8
E. T. F. A. S.	3.6	4.0	3.8

Si osserva che il valore dell'acidità reale varia da un minimo di 3,2 ad un massimo di 4,4 con valori di 3,8. Osservando più da vicino i valori ottenuti e riferiti nel prospetto n. 1 si rileva che solo 8 vini sui 117 esaminati hanno un pH pari o inferiore a 3,5, cioè compreso nei limiti avuti per i vini da pasto di altre regioni vinicole; altri 76, pari al 65 % del totale dei

(*) I valori di pH ottenuti dai vini da pasto di questa zona non vengono considerati, trattandosi di vini tutti alterati; l'unico con acidità volatile inferiore al limite massimo ha fornito un pH pari a 3,6.

campioni, hanno un pH superiore a 3,8 per cui risultano di gusto nettamente piatto e nei quali ogni possibilità di difesa contro le alterazioni microbiologiche è nulla o quasi.

I suddetti risultati spiegano a sufficienza il motivo per cui, in genere, la produzione vinicola della Sardegna, malgrado l'elevata alcoolicità, diventi facilmente preda di attività schizomicetiche. Ne consegue una diminuzione di acidi fissi ed un inesorabile aumento di acidità volatile, per cui quasi nessun vino comune riesce a superare la stagione calda.

Nei vini comuni della Sardegna l'estratto secco varia da un minimo di g. 16,5 per litro rilevato in un vino proveniente da Sassari, fino ad un massimo di g. 26,4 per un vino di S. Antioco. Il contenuto medio sta tra i g. 20,7 dei vini di Sassari e Oristano e i g. 21,8 di quelli di Cagliari e Nuoro. Si allontana da questi valori il Cannonao di Ierzu per il quale è stato dosato un contenuto di g. 24,1 ‰ mentre per il tipo rosato, come era da prevedere, si è avuto un valore inferiore e cioè di g. 21,3 ‰.

Dai suddetti valori bisogna dedurre che i vini di Sardegna risultano poco provvisti di materie estrattive.

Il contenuto di ceneri varia entro limiti molto ampi: da g. 1,12 a g. 5,89 ‰, con una media di g. 2,9 ‰. In realtà, di campioni con contenuto elevato di sostanze minerali ne sono stati riscontrati in numero sensibile e ciò è da correlare alla larga disponibilità di potassio scambiabile della maggior parte dei terreni di questa regione.

Confermano questo nostro modo di vedere i tenori di ossido di potassio dosati nei vini presi in esame, tenori che sono in rapporto diretto con le ceneri, aspetto, questo, già osservato per la produzione enologica di zone vulcaniche. Infatti nei vini con alto contenuto in sostanze minerali abbiamo dosato da g. 2 a g. 3,8 ‰ di ossido di potassio. Il minimo, pari a g. 0,4, è stato rilevato nel vino n. 46 proveniente da Ardauli, che ha accusato anche il più basso valore di sostanze minerali. Lo scarto tra i surriferiti estremi è notevole, è pari cioè a 9,5, valore che non consente alcuna caratterizzazione analitica.

Anche i valori di ossido di sodio variano entro estremi abbastanza ampi: da g. 0,025 a g. 0,17 per litro, similmente a quanto riportato dalla letteratura per i vini ottenuti da vigneti ricadenti in terreni normali. Fanno eccezione i vini n. 61 e 62 provenienti da Arduali, per i quali c'è da sospettare la fraudolenta aggiunta di cloruro di sodio. Abbastanza ricchi in ossido di sodio risultano i vini dell'E.T.F.A.S.: infatti tre di essi ne contengono g. 0,13 ed uno addirittura g. 0,35 per litro.

A nessun rilievo danno luogo i quantitativi di anidride fosforica dosati nei nostri vini: infatti, si va dal minimo di g. 0,11 fino a g. 0,44 ‰, ad eccezione dei cinque vini, n. 16, 66, 87, 148 e 171, della tabella n. 1, nei quali sono stati dosati da g. 0,5 a g. 0,7, lasciando supporre che nella loro preparazione, si sia ricorso alla superflua pratica del fosfataggio.

Sensibilmente difforme risulta anche il contenuto di azoto totale, variando da g. 0,04 a g. 0,66 ‰. Come risulta dalla tabella n. 1, valori abbastanza elevati, superiori cioè a g. 0,35 ‰, sono stati accertati solo in sei vini. Il contenuto medio invece, per la massima parte dei campioni esaminati, è tra g. 0,1 e g. 0,2 per litro.

Sempre per quanto si riferisce alle sostanze azotate, una particolare menzione spetta ai vini della zona di Ardauli, avendo rilevato che essi si presentano molto spesso amabili, talvolta addirittura dolci. Per questo motivo ci siamo preoccupati di avere a disposizione il maggior numero possibile di campioni; dei 30 raccolti e sottoposti ad esame, ben 19, nel mese di maggio successivo alla vinificazione, contenevano ancora quantità di zuccheri riduttori, varianti da g. 0,5 a g. 7,3 %.

La causa di questo arresto di fermentazione, in base ai risultati avuti, è da ricercarsi nell'insufficiente contenuto del mosto in sostanze azotate, utilizzabili dal lievito. Infatti, per 19 campioni nei quali la fermentazione si era arrestata, il tenore di azoto totale è risultato compreso tra g. 0,042 e g. 0,125 per litro. Nei vini asciutti della stessa zona il contenuto di azoto è stato sempre superiore a g. 0,112 per litro.

Allo scopo di confermare questo modo di vedere, nella decorsa vendemmia presso la Cantina Cooperativa di Oristano avemmo la possibilità di controllare la vinificazione di oltre mille quintali di uva nera, provenienti dalla surriferita zona. In tutte le vasche ed in conseguenza dell'aggiunta di solfato ammonico al mosto, la fermentazione fu rapida e completa.

A completamento della presente indagine abbiamo sottoposto ad esame chimico-analitico anche alcuni mosti della vendemmia 1958. I risultati avuti sono riportati nel prospetto n. 5.

In generale, i valori avuti confermano quelli ottenuti per i vini e cioè bassa acidità e bassa concentrazione idrogenionica, pur non essendosi verificata ancora precipitazione di bitartrato potassico. Il tenore di azoto totale nel mosto d'uva di Ardauli è basso ed altrettanto si osserva per qualche mosto di Ierzu: ciò lascia supporre che l'attività fermentativa in tali mosti all'epoca della vinificazione abbia subito un arresto.

Com'era poi prevedere, nelle uve sarde l'acido tartarico prevale sul malico ed entrambi risultano talvolta salificati in misura notevole.

Tabella n. 5

Composizione di alcuni mosti.

N.	ZONA di provenienza	Zuccheri riduttori g %	Acidità in acido tartarico g/l	pH	Acido tartarico g/l	Acido malico g/l	K_2O g/l	N. totale g/l
1	Ardauli. . .	25.4	4.5	3.5	3.20	2.70	1.52	0.081
2	Ierzu . . .	24.6	3.0	3.5	3.80	2.30	1.48	—
3	» . . .	27.2	3.5	3.4	3.90	2.70	1.60	0.182
4	» . . .	29.4	4.4	4.3	4.00	3.10	2.04	0.112
5	» . . .	27.4	4.6	4.2	4.35	2 60	2.00	0.073
6	» . . .	26.1	5.4	4.3	4.50	3.20	1.96	0.353
7	» . . .	27.8	4.0	4.2	4.40	2.10	1.76	0.290
8	» . . .	26.7	4.4	4.0	4.25	2.75	2.60	0.190

Come si rileva dalla tabella n. 1, sono stati presi in esame anche 16 vini superiori da dessert e precisamente: 6 di vernaccia, 6 di malvasia, 3 di moscato ed 1 di nasco.

Per la vernaccia sono stati rilevati i seguenti valori estremi: alcool da 15,9 a 20,8 %; acidità totale da 4,2 a 6,6 ‰ e dal 3,15 al 4,8 ‰ di acidità fissa; l'acidità volatile varia da 0,65 a 1,95 ‰; il pH, al contrario di quanto osservato per i vini comuni, si mantiene in limiti quasi normali: da 3,3 a 3,9; anche normali sono i tenori dell'estratto, delle ceneri, degli ossidi di sodio e di potassio e dell'anidride fosforica. In un campione è stato dosato un sensibile quantitativo di zucchero indecomposto; ma sfortunatamente non è stato possibile effettuare la determinazione dell'azoto per appurare se ciò fosse conseguenza di carenza di sostanze azotate.

Tralasciamo di commentare i risultati precedenti poichè ci riserviamo di riferire ampiamente sopra questo vino veramente superiore, in una prossima nota in corso di elaborazione.

Sopra i 6 campioni di malvasia si sono avuti i seguenti valori: dal 14,3 al 17,2 % di alcool; dal 2,5 al 5,7 ‰ di acidità totale e dall'1,6 al 4,9 ‰ di acidità fissa; l'acidità volatile è contenuta nei limiti, infatti non si è mai superato g. 0,8 ‰. Anche il pH sta entro limiti normali: da 3,2 a 3,8. Valori normali e abbastanza ristretti sono stati riscontrati per l'estratto secco, le sostanze minerali e le sostanze azotate.

Per i tre campioni di Moscato si notano valori molto ampi per quanto concerne l'alcool e lo zucchero: dal 9 al 14 % e dal 2,4 al 10,5 %, rispettivamente. Anche il contenuto di acidi fissi varia sensibilmente e altrettanto

dicasi del pH. Valori talvolta molto elevati, superiori al limite legale, sono stati dosati per l'acidità volatile.

Infine i valori analitici forniti dal Moscato non danno luogo a particolari rilievi.

Dall'insieme dei risultati ottenuti sopra i campioni di Malvasia e di Moscato emerge l'osservazione che la composizione di detti vini è molto difforme e ciò vale anche per i vini prodotti nella stessa zona. Ciò è conseguenza non solo dell'empirismo e dell'individualismo con i quali essi vengono realizzati ma anche per il diverso grado di maturazione dell'uva all'atto della vinificazione.

DISCUSSIONE DEI RISULTATI E CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il complesso dei valori analitici a nostra disposizione consente deduzioni di particolare importanza.

Da quanto esposto in precedenza risulta che la produzione enologica sarda, con riferimento al vino comune, accusa squilibri di composizione per:

a) elevata alcoolicità;

b) povertà di sostanze estrattive;

c) bassissimo tenore di acidità fissa e conseguentemente concentrazione idrogenionica inferiore ai minimi riscontrati per i vini di altre regioni;

d) infine, per i mosti di alcune zone, contenuto di sostanze azotate insufficiente per la completa trasformazione del contenuto glucidico.

È evidente come tra le suddette cause la più sfavorevole per la buona serbevolezza e per le caratteristiche organolettiche sia data dai bassi tenori di acidi fissi in conseguenza delle particolari condizioni ambientali nelle quali è costretta a maturare l'uva. Per attenuare tale inconveniente la tecnica offre diverse possibilità.

È noto che la vite in Sardegna viene allevata ad alberello molto basso e molto povero. Anche negli impianti realizzati di recente nelle zone di bonifica e provvisti di sostegni morti, i grappoli si trovano a pochissima distanza del suolo e spesso poggiano a terra. Tali sistemi di allevamento, offrono il vantaggio di un'anticipata maturazione, usufruendo il grappolo oltre dei raggi solari diretti anche del calore irradiato dal terreno; inoltre quando la temperatura ambientale supera i 35°, e in genere l'estate sarda accusa temperature anche superiori, viene demolito oltre all'acido malico anche il tartarico (18), per cui l'energia acida dell'uva si riduce entro limiti veramente bassi.

D'accordo con F a b r i s, riteniamo che, per attenuare questo grave fenomeno, una via è offerta dall'irrigazione dei vigneti durante la stagione calda, ma è ovvio che, per motivi vari, questa pratica non possa avere ampia estensione.

Un'altra possibilità viene fornita dall'anticipata epoca di raccolta in modo da scansare l'inizio del processo di appassimento del grappolo, oggi fenomeno comunissimo.

A nostro modo di vedere, però, la possibilità con la quale si può influire in maniera decisamente favorevole sulla composizione dell'uva e quindi del suo prodotto sta nella modifica del sistema di allevamento della vite. Bisogna che il tradizionale sistema, con i futuri impianti, venga sostituito da altri che consentano di avere i grappoli distanti dal suolo almeno di un mezzo metro. A conforto di questo modo di vedere abbiamo prelevato nell'epoca della vendemmia del 1958, il 16 settembre, in un vigneto dell'azienda Lazzaretto dell'E.T.F.A.S., in agro Porto Conte, grappoli di Cannonao e di Girò a pochissima distanza ed a 25-30 cm. dal suolo. Da un sommario esame chimico-analitico condotto sui rispettivi mosti abbiamo avuto i seguenti valori:

	CANNONAO		GIRÒ	
	al livello di terra	a 25-30 cm. dal suolo	al livello di terra	a 25-30 cm. dal suolo
pH.	3.75	3.40	3 85	3.45
Acidità (in acido tartarico) g/l.	3.90	5.40	4.35	5.60
Zuccheri riduttori g % .	26.10	20.80	25.40	19.60

I risultati ottenuti, che confermano ampiamente il nostro modo di vedere, non abbisognano di commenti. Per tanto è opportuno che, oltre all'abbandono del vecchio sistema di allevamento, i nuovi vigneti vengano difesi con frangivento, similmente a quanto è stato realizzato dall' E. T. F. A. S. nell'azienda Lazzaretto presso Porto Conte. In tal modo oltre che ad attenuare gli squilibri di composizione del mosto si realizza una maggiore produzione di uva ad ettaro. È chiaro che il vecchio sistema può continuare ad essere mantenuto per la produzione di uve destinate alla pro-

duzione di vini liquorosi per i quali si richiede alto contenuto glucidico ed anticipata epoca di maturazione.

I risultati delle misure di acidità forniti, all'atto della vendemmia 1946 — anno con estate eccezialmente calda — dalla produzione viticola di Arborea (Caniolo g. 6,0 ‰, Grand Noir 6,6 ‰, Trebbiano 6,2 ‰, Cannonao 5,4 ‰, Cagnulari 6,10 ‰, Sangiovese 6,7 ‰ e infine Monica 7,0 ‰) ove la vite è allevata a cordone speronato, avvalorano la nostra opinione.

La tecnica enologica, consente poi di operare la correzione della deficiente acidità dei mosti, all'atto della vinificazione ricorrendo o all'aggiunta di acidi (tartarico, citrico) oppure alla gessatura. Noi riteniamo quest'ultima più vantaggiosa, sia dal punto di vista economico che da quello tecnico.

Un'altra possibilità è data da alcune operazioni di cantina con le quali è possibile impedire o quanto meno ritardare l'attività degli agenti della degradazione biologica dell'acido malico e precisamente travasi anticipati e ripetuti, impiego di opportune dosi di anidride solforosa e, possibilmente, conservazione del vino in recipienti di limitata capacità.

Benchè la legge non ne consenta l'impiego pur tuttavia non possiamo non ricordare le resine cationiche. In alcune prove eseguite in laboratorio sopra vini di diverse zone impiegando i tipi S 100 e C 300 in ciclo acido, abbiamo rilevato che, per avere un aumento di acidità fissa dell'1‰ circa, è necessario eseguire il trattamento nel rapporto vino: resina = 100. Per questa via però nei vini, oltre ad aversi l'aumento dell'acidità fissa e dell'acidità reale, si riscontra la diminuzione di azoto totale, di gomme, pectine e mucillagini, di tutti i cationi, tra cui il calcio in misura notevole e dell'alcalinità delle ceneri; quest'ultima scende a valori talmente bassi per cui il vino può essere giudicato non più idoneo al consumo diretto.

Per evitare, infine, gli arresti di fermentazione, che si osservano nei vini di alcune zone, è necessario il ricorso all'impiego di sali di ammonio. In caso diverso, tali vini, anche per la loro bassissima acidità fissa, soggiaciono rapidamente all'attività dei batteri patogeni.

Ricordiamo poi che i vini da dessert, Malvasia, Moscato, Cannonao, ecc. la cui preparazione ha tutt'ora carattere casalingo, accusano notevole diversità di composizione.

RIASSUNTO

È stata eseguita una estesa indagine sopra la produzione vinicola sarda.

Dall'insieme dei valori ottenuti si deduce che il vino comune accusa una composizione squilibrata in particolare per quanto concerne l'acidità fissa e la concentrazione idrogenionica, che risultano quasi sempre basse. Ciò costituisce fattore di favore per il facile e rapido sviluppo delle attività schizomicetiche patogene e quindi del declassamento del vino stesso.

Per rimediare alla sua scarsa serbevolezza, la locale tecnica enologica ricorre all'impiego, in dosi talvolta notevoli, di acido solforoso. Però se ciò consente che il vino si mantenga temporaneamente serbevole, non ne attenua in nessun modo lo squilibrio di composizione e la mancanza di vivacità. Si sono indicate diverse possibilità tecniche per rimediare tale situazione. A nostro modo di vedere, un decisivo miglioramento può essere conseguito dalla sostituzione, nei nuovi impianti, dell'attuale sistema di allevamento della vite, modifica che consentirebbe di realizzare anche un maggiore prodotto.

I vini superiore — Malvasia, Moscato, Cannonao — rivelano invece composizione molto difforme a causa degli empirici sistemi di vinificazione usati per la loro preparazione.

BIBLIOGRAFIA

1) Ist. Centr. Stat., Annuario statistico Italiano, 1959 e prec.
3) Fabris A. - Boll. Interessi Sardi, 5, 1, 1951.
3) Putzolu E. - Di alcuni vini dal Campidano. Napoli, 1884.
4) Cattolini S. - Annuario R. Scuola Vit. Em. Cagliari, 1889-90, 1890-91 e 1891-92.
5) Serra-Schivo E. - Risultati analitici dei vini venduti in Cagliari, 1911.
6) Scarafia P. - Analisi di vini genuini di Sassari e Cagliari - Cagliari 1914.
7) R. Scuola Vit. Em. Cagliari, Annuario, 6, 1901-1903.
8) Vodret F. - Agricoltura Sarda, 5, 53, 1926.
9) Vodret F. - Ricerche sui vini fini della Sardegna, Cagliari, 1928.
10) Cettolini S. - Atti 1. convegno viti-vinicolo sardo, Cagliari, 1933.
11) Creti L. - Sopra i vini rossi dell'agro sassarese, Sassari, 1876.
12) Alberti F. - Analisi dei vini della provincia di Sassari, Sassari, 1889.
13) Mameli L. - Il Nuragus, Cagliari, 1927.
14) Notizie Analitiche, tecniche e commerciali sui vini italiani, Roma, 1896, 196.
15) Bruni B. - Torchio, 10, 6, 1958.
16) Ventre J. - Traitè de Vinification, 2, Montpellier, 1929.
17) Paris G. - Principi teorici di Tecnica Agraria, Perugia, 1931.
18) Genevois L. 1 Rev. Hort., 24, 329, 1934.

Stazione di Entomologia Agraria
Ministero Agricoltura e Foreste
(Direttore: Prof. A. Melis)

Istituto di Entomologia Agraria
Università di Sassari
(Direttore: Prof. G. Fiori)

Notulae orthopterologicae

XIV

Descrizione di un nuovo genere cavernicolo di Ortotteri scoperto in Sardegna *(Orthopt. Gryllidae)*

Baccio Baccetti
Stazione di Entomologia agraria di Firenze.

Ho ricevuto in dono dal mio amico prof. Giorgio Fiori, Direttore dell'Istituto di Entomologia Agraria dell'Università di Sassari, un bellissimo esemplare di Grillomorfino catturato in una caverna della Sardegna, presso Oliena, dallo studente Antonio Pippìa, solerte raccoglitore della fauna cavernicola locale. L'insetto è risultato appartenere ad un genere nuovo per la scienza, e costituisce pertanto un reperto di interesse faunistico notevole. In attesa di approfondire sotto altri punti di vista lo studio di questo peculiare endemismo sardo, allorchè un più abbondante materiale me lo consentirà, pubblico la descrizione del maschio adulto in mio possesso, tipo del nuovo genere e della nuova specie. Rivolgo i miei ringraziamenti più vivi al raccoglitore dell'esemplare ed al prof. Fiori. Ringrazio altresì sentitamente il prof. L. Chopard che ha voluto esaminare il mio materiale, confrontarlo con le *Hymenoptila* del Museo di Storia Naturale di Parigi ed esprimermi la sua opinione al riguardo.

ACRONEUROPTILA genus novum

(ἄκρον = estremo, νεῦρον = nervatura, πτίλον = ala di insetto)

Maschio. — *Caput depressum, breve; vertex deflexus, apice tertia articuli primi antennarum parte subaequalis. Clypeus tumescens. Palpi, antennae, pedes et cerci longissimi. Elytra squamiformia, lata, apice ovata, secundum abdominale segmentum superantia, parallelis venis valde explicatis in secunda dimidia parte tantum instructa. Alae nullae. Tibiae anticae foramine nullo; tibiae posticae basim inermes, paulo ante medium 2-3 denti-*

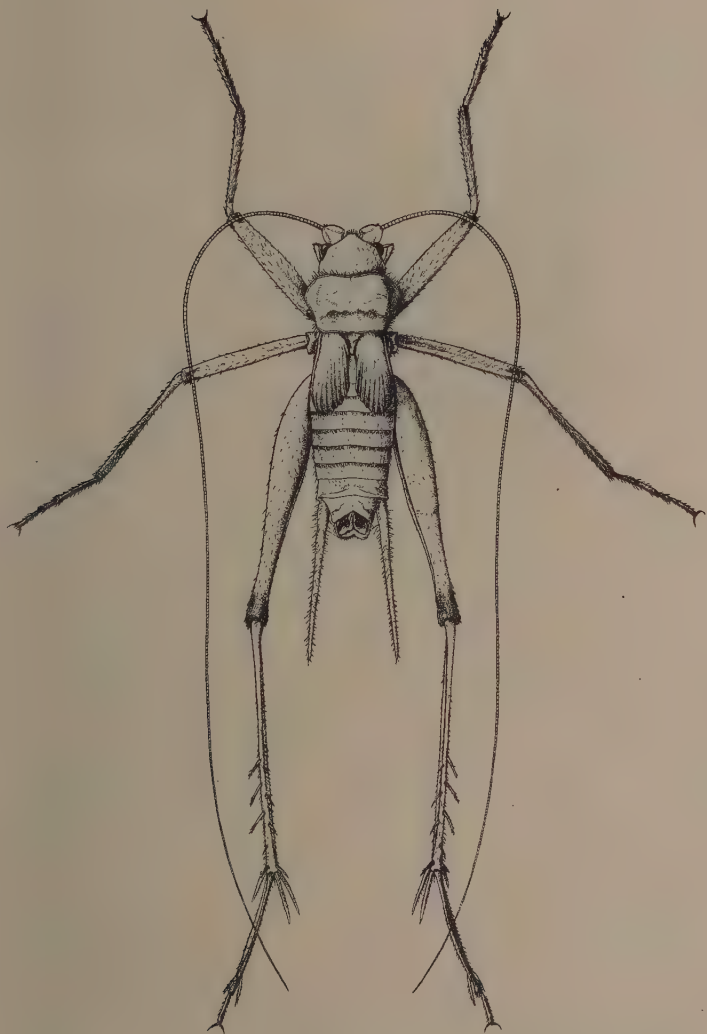



Fig. 1 - *Acroneuroptila sardoa* n. gen. n. sp. — Maschio adulto.

culis internis et 1 externo armatae. Thorax et abdomen dorsum eminentiis destituta; lamina subgenitalis transversa, brevis, latior quam longior, apice truncata.

Corpo cilindrico, pubescente. Capo globoso, con occhi assai sporgenti, ocelli disposti in triangolo subequilatero. Rostro frontale assai angusto, clipeo fortemente convesso. Pronoto trasverso, con lobi deflessi dilatati al terzo craniale presso il margine inferiore. Zampe molto lunghe e sottili, tibie anteriori sprovviste di timpani, tibie medie munite di tre speroni apicali, tibie posteriori provviste su ciascuno dei margini superiori di pochissime, minute denticolazioni anteriormente alle spine. Tegmine abbastanza grandi, con margini interni non sovrapponibili, margine posteriore dentellato, numerose nervature semplici, parallele e ben scolpite nella metà distale della tegmina, del tutto cancellate nel terzo prossimale. Noti e primi uroterghi privi di particolari formazioni o processi. Lamina sottogenitale più larga che lunga, debolmente convessa, troncata all'apice in modo da delimitare un largo margine posteriore leggermente concavo.

La femmina è ignota.

Questo genere fa parte del gruppo delle Grillomorfe, al quale può essere agevolmente assegnato per la lunghezza degli arti e per la presenza di piccole denticolazioni, anteriormente alle spine, su ambedue i margini superiori delle tibie posteriori. Per la presenza di tegmine rudimentali si dimostra più primitivo delle *Gryllomorpha* propriamente dette, ed entra a far parte di quell'omogeneo gruppo di lucifughe specie circummediterranee un tempo raggruppate nei due soli generi *Petaloptila* e *Discoptila*, entrambi di Pantel, e da poco costituenti un terzo genere, *Hymenoptila* Chopard. Da detti generi *Acroneuroptila* si mantiene distinta per una lunga serie di caratteri, dei quali, per maggior chiarezza, riunisco qui, in una chiave analitica comprendente tutti i generi di Grillomorfini, i seguenti:

1	Maschi e femmine atteri	*Gryllomorpha* (regione mediterranea)
1.1	Maschi muniti di brevi tegmine	
2	Tegmine piccole, arrotondate, convesse, prive di nervature visibili	*Discoptila* (Spagna, Grecia, Creta, Crimea, Marocco)
2.2	Tegmine più grandi, trapezoidali od ovalari molto allungate, provviste di nervature	
3	Metanoto e primi uroterghi provvisti di particolari processi, tegmine grandi, con margini interni in parte sovrapposti	*Petaloptila* (Portogallo, Spagna, Italia)

3.3 Metanoto e primi uroterghi privi di processi particolari. Tegmine più strette, con margini interni non sovrapposti

4 Tegmine laterali, strettissime alla base, piatte, provviste di nervature ramificate per la intera superficie. Lamina sottogenitale del maschio molto più lunga che larga — *Hymenoptila* (Marocco)

4.4 Tegmine larghe alla base, trapezoidali, con margini ripiegati verso il basso e perciò nettamente convesse, molto spesse, provviste solo nella metà apicale di nervature parallele, in forte rilievo. Lamina sottogenitale del maschio più larga che lunga. — *Acroneuroptila* (Sardegna)

ACRONEUROPTILA SARDOA n. sp.

Maschio *(olotypus). — Testaceus, tomento vestitus, setis nigrescentibus sparsis ornatus, clypeo et labro griseis. Oculi nigri, ovales, valde prominuli, ocelli in triangulum equilaterum dispositi. Pronotum transversum, antice subsinuatum et postice truncatum, lobis deflexis in tertia antica parte prolatis, disco postice fusco marmorato. Elytra testacea, ochraceis venis parallelis explicatis instructa, margine postico ovato, segmentum abdominale secundum superantia. Tibiae anticae foramine nullo, duobus calcaribus armatae, tibiae intermediae tribus calcaribus; tibiae posticae longae, compressae, supra in secunda basali parte biseriatim serrulatae, dehinc utrinque spinis quattuor alternantibus armatae. Tarsi postici articulo primo supra serrato, articulis coeteris unitis fere duplo longiore. Femora postica latere interno fusco-maculata; genicula, tibiae et tarsi omnes infuscata. Lamina supraanalis transversa, postice angulariter emarginata; lamina subgenitalis brevis, vix latior quam longior, apice truncata.*

Capo abbastanza piccolo, emisferico dal dorso, lucente. Fronte mostrante dal dorso due depressioni emisferiche al di sopra del primo articolo antennale. Occhi assai sporgenti, neri, dal dorso semicircolari, di lato ovali, ristretti inferiormente, circa due volte più lunghi che larghi. Rostro molto corto, stretto, con apice largo circa 1/3 del primo articolo delle antenne, cosparso di poche setole nere. Ocelli disposti in triangolo equilatero, clipeo trasverso, nettamente convesso, diviso longitudinalmente da una depressione lineare profonda. Le antenne hanno il primo articolo assai grande,

circa tanto lungo quanto largo, depresso, trapezoidale. Ciascuna antenna è molto lunga e supera, distesa indietro, l'apice delle zampe posteriori. Palpi abbastanza lunghi, concolori; quelli mascellari sono di lunghezza di poco inferiore a quella dei femori anteriori, hanno il terzo e quarto articolo uguali, il quinto più lungo di ciascuno di questi di circa 1/3, slargato fino al quarto apicale, indi appuntito, depresso.

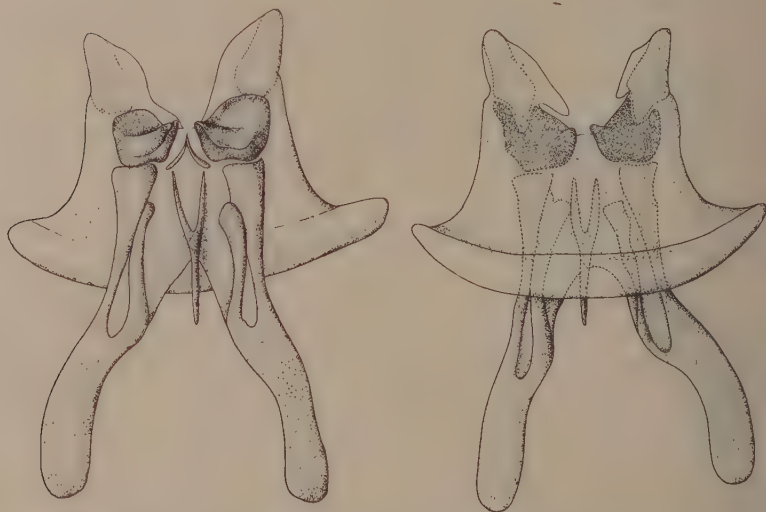



Fig. II - *Acroneuroptila sardoa* n. gen. n. sp. - Apparato copulatore maschile, a sinistra dal dorso, a destra dal ventre.

Il pronoto è un poco più largo che lungo, ha il margine anteriore del disco leggermente sinuoso, quello posteriore dritto ed entrambi cosparsi di lunghe setole nere allineate, leggermente rilevati e separati dal restante territorio del disco da un solco sottile. Il disco è piano, pubescente, presenta una debole concavità longitudinale mediana appena accennata posteriormente. I lobi deflessi appaiono, dal dorso, dilatati al terzo craniale in maniera da delimitare due angoli ottusi; visti di lato mostrano il margine inferiore obliquo, anteriormente rivolto verso il basso e quivi continuantesi con il margine anteriore dei lobi e del disco secondo una larga curva. Pleure, meso- e metanoti lisci, pubescenti, privi di particolari processi. Tegmine trapezoidali, con le due basi disposte longitudinalmente, circa due volte

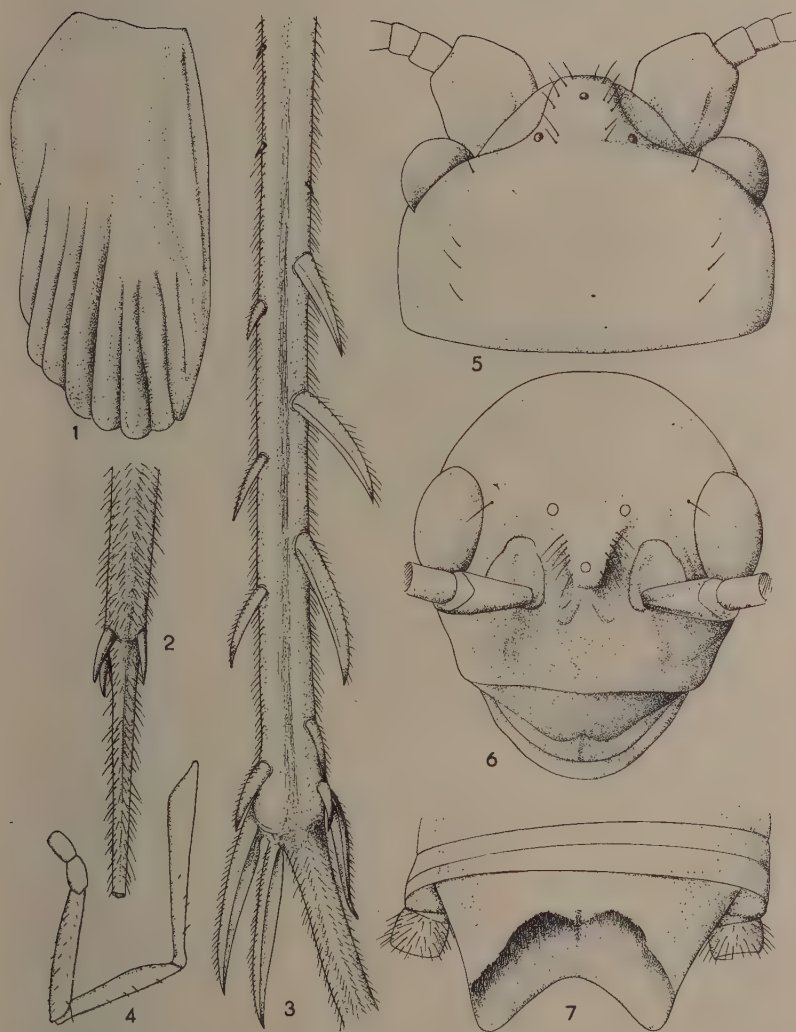



Fig. III - *Acroneuroptila sardoa* n. gen. n. sp. - Maschio adulto. 1. Tegmina destra. — 2. Porzione della tibia e del tarso della zampa mediana sinistra. — 3. Porzione della tibia e del tarso della zampa posteriore destra. — 4. Palpo mascellare destro. — 5. Capo, dal dorso. — 6. Capo, di fronte. — 7. Ultimi uriti, dal dorso.

più lunghe che larghe. La base maggiore è in posizione laterale, la minore in posizione mediale. Il margine laterale e mediale appaiono dritti e ripiegati verso il basso, conferendo alla tegmina un aspetto convesso; quello distale, obliquo e leggermente curvo, appare esso pure ripiegato verso il basso e dentato in sette punti, in corrispondenza della intersezione con le nervature. La superficie dorsale delle tegmine appare liscia e lucente, chiaramente scolpita dalle nervature in netto rilievo e più scure, campeggianti sul colore pallido del resto del pezzo. Tutte le nervature sono parallele; le più mediali sorgono a partire dal terzo prossimale della tegmina, le laterali da punti sempre più caudali, disposti secondo un linea obliqua parallela al margine posteriore. La sola nervatura radiale, spessa e limitante lateralmente la tegmina (il campo laterale, nella porzione distale del quale giace la subcosta, è infatti ripiegato verso il basso secondo un angolo segnato dalla radiale) occupa la intera lunghezza dell'organo di volo. Il terzo prossimale di ciascuna tegmina appare pertanto dal dorso del tutto privo di nervature, venendo la radiale a costituirne il margine laterale.

Zampe molto lunghe: le anteriori e le medie un poco più dell'intero corpo, le posteriori circa il doppio di questo. I femori sono cosparsi di rade setole brune, le tibie ed i tarsi più fortemente villosi. Femori, tibie e tarsi anteriori e medi nettamente compressi. Tibie della lunghezza dei femori, le anteriori prive di timpani e munite di due speroni apicali ai margini inferiori, le medie di due speroni apicali ai margini inferiori e di uno, pure apicale, al margine supero-esterno. Tarsi assai più brevi delle tibie, con primo articolo (metatarso) lunghissimo rispetto agli altri (quasi doppio di entrambi riuniti) e nettamente compresso; secondo articolo incospicuo e cordiforme, terzo articolo cilindrico ed assai sottile. Femori posteriori leggermente dilatati alla base, del tutto inermi; tibie posteriori fortemente compresse, provviste di quattro lunghe spine nella metà posteriore di ciascuno dei margini superiori: le interne progressivamente crescenti in senso anteroposteriore, le esterne mostranti un aumento in lunghezza solo dalla prima alla seconda, mentre la terza si mantiene uguale alla seconda e la quarta è inferiore alla prima. I margini superiori della metà prossimale delle tibie sono provvisti di piccolissimi denti: 2 o 3 sul margine interno, 1 sull'esterno. Speroni apicali in numero di 6 per ciascuna tibia; dei 3 interni i due superiori sono molto lunghi ed uguali mentre l'inferiore è nettamente più piccolo; dei 3 esterni il superiore è piccolissimo, l'intermedio mediocre, l'inferiore più piccolo ma sempre maggiore del superiore. I quattro margini delle tibie posteriori, le spine e gli speroni medi ed inferiori sono cosparsi di una morbida villosità; gli speroni superiori sono glabri e lucenti. Il tarso

ha le proporzioni proprie di quello degli altri arti; il metatarso è sottile, compresso, superiormente armato di 7-8 denticoli allineati sul margine esterno, 2-3 sull'interno. Speroni apicali corti, l'interno un poco più lungo dell'esterno.

Addome subcilindrico, solo leggermente slargato a metà lunghezza, privo di processi tergali, pubescente. Ciascuno dei terghi è posteriormente orlato da una fila di morbidi peli rossicci. Lamina sopranale due volte più larga che lunga, con margini laterali leggermente concavi; margine posteriore inciso al centro fino al terzo distale e quivi ottusamente angoloso, dritto nei due rimanenti tratti fino al punto di incontro con i margini laterali che si realizza in angolo acuto. Il margine posteriore assume pertanto una forma biloba, con due lobi triangolari poco sporgenti. Superficie dorsale liscia e lucente, fortemente depressa nella metà caudale a partire da due creste parallele alle due convergenti metà del margine posteriore. Cerci lunghi e provvisti di lunghissime e fitte setole. Lamina sottogenitale a superficie regolare, liscia, convessa, pubescente, più larga che lunga e troncata all'apice in modo da delimitare un largo margine posteriore leglermente concavo. Apparato copulatore fortemente sclerificato, assai complesso e del tutto diverso da quello dei Grilloidei sinora noti. Dal dorso differenzia due apofisi laterali allungate e dirette prossimalmente, un pezzo impari longitudinale mediano a forma di forcella, due pezzi mediani saldati alla base delle due apofisi, sporgenti e ricurvi nella loro superficie dorsale, continuantesi distalmente in due altri ispessimenti, allungati e ventralmente ricurvi, sporgenti verso la faccia ventrale del pezzo. Quest'ultima è quasi totalmente occupata da un ampio ponte trasversale mediocremente sclerificato e lateralmente prominente, dal quale sporgono prossimalmente le apofisi e la parte impari della forcella e distalmente i due processi uncinati e fortemente sclerificati prima descritti, che conferiscono allo sclerite un aspetto estremamente caratteristico.

Colorazione generale del corpo color camoscio pallido; occhi neri, clipeo e labbro superiore grigiastri; pronoto bordato di ocraceo e posteriormente fasciato di bruno; tegmine color camoscio con margini bruni e nervature ocracee. Zona geniculare dei femori ed intera superficie delle tibie e dei tarsi delle zampe anteriori e medie nerastri; femori posteriori con una piccola macchia nera a metà lunghezza della faccia mediale e zona geniculare nera; tibie posteriori bruno chiare, tarsi posteriori bruno scuri.

Sardegna: Badde Pentumas (Valle di Pentumas) (Oliena), Grotta dell'Avvoltoio, 263 m. s.l.m., a 20 metri di profondità nell'interno della grotta in zona di penombra, 1 maschio adulto, Antonio Pippia leg., 20-X-1959, conservato a secco nella mia raccolta personale.

Dimensioni

Long. corp.	17 mm
Long. pronoti	3 mm
Long. elytr.	4 mm
Long. fem. post.	12 mm

La scoperta in Sardegna di un genere di Grillomorfini nuovo per la scienza è un fatto di indubbio interesse zoogeografico, particolarmente se messo in relazione con le attuali conoscenze sulla geonemia dei generi vicini. Nella tribù *Gryllomorphini,* infatti, per quanto sino ad ora si sa, ad un genere ben noto ad ampia distribuzione circummediterranea *(Gryllomorpha)* si contrappongono quattro diversi generi — riunibili, per la comune caratteristica della presenza di rudimentali tegmine, in un unico gruppo, « *Petaloptilae* » — a distribuzione non ancora ben nota, ma certo assai discontinua. Abbiamo infatti *Discoptila* Pantel segnalato in Spagna, Grecia, Creta, Crimea, Marocco, *Petaloptila* Pantel, noto solo delle due penisole Iberica ed Italica, *Hymenoptila* Chopard, finora segnalato solo in Marocco ed *Acroneuroptila* m., endemico della Sardegna. Quasi tutte le specie di questi generi sono troglofile, o legate ad altri ambienti umidi ed oscuri, ed hanno una geonemia alquanto limitata: *Discoptila zernyi* Wern. è infatti nota solo per il Marocco, *Discoptila lindbergi* Chopard per Creta, *Discoptila krüperi* Pantel per la Grecia, *Petaloptila aliena* Brun. e *bolivari* Caz. sono solo Iberiche, *Petaloptila andreinii* Capra solo Italica peninsulare, le due *Hymenoptila, panteli* Bol. e *rotundipennis* Chop., marocchine. La sola *Discoptila fragosoi* Bol., presente in Spagna, in Grecia, in Crimea e forse in Marocco incontra una geonemia molto ampia, relitto evidente di una distribuzione più antica, ancora maggiore.

Va precisato anzitutto che le *Petaloptilae* sono insetti molto rari, poco appariscenti, legati ad ambienti oscuri e nascolti, e che in ogni caso è difficile raccogliere. Di molte specie non si conosce che il tipo, e si hanno perciò nozioni corologiche nettamente insufficienti. Tuttavia il gruppo, nel suo complesso, tradisce alcune caratteristiche abbastanza chiaramente affermate. Può con certezza essere ritenuto di origine paleomediterranea, ed un tempo assai più ampiamente diffuso di quanto attualmente non sia (si è visto che una medesima specie è distribuita in Spagna, Grecia, Marocco), avendo trovato nella Tirrenide la sua area di maggiore evoluzione. *Petaloptila, Discoptila, Hymenoptila* ed *Acroneuroptila* sono a mio parere generi caratteristici rappresentanti della fauna calda, forse a più ampia geonemia Terziaria, che devono la attuale discontinua corologia al fraziona-

mento della Tirrenide, al decadimento climatico del Pliocene ed al succedersi delle glaciazioni Quaternarie. L'isolamento geografico ha probabilmente contribuito all'affermarsi di caratteri specifici (e lo testimonierebbero i numerosi endemismi), senza che peraltro a questo proposito nulla di preciso si possa dire, data la scarsezza generale di reperti. È manifesta la impossibilità di mettere in evidenza più spiccate affinità del genere sardo con uno degli altri generi più ampiamente distribuiti: *Acroneuroptila* è infatti equidistante da *Petaloptila* ed *Hymenoptila*, e più distaccato solo da *Discoptila*, che è forse il genere più antico. Se *Acroneuroptila* verrà trovato presente anche in qualche zona posta fuori dalla Sardegna (le grotte della Corsica, della Francia e dell'Italia peninsulare sono ben esplorate, ma quelle della Spagna e della Sicilia potrebbero riserbare ancora delle sorprese) si potrà considerare esso pure elemento ad ampia geonemia mediterranea o tirrenica Terziaria, ridotta successivamente a pochi rifugi; se esso invece si confermerà endemismo sardo potrà venire considerato come derivante dal ceppo delle *Petaloptila* e differenziato in seguito al frazionamento della Tirrenide durante il Miocene Superiore e Medio, allorchè Africa Minore e Sardegna si sono distaccate dalla Tirrenide stessa e si è aperto lo stretto di Gibilterra. Analoga origine potrebbe essere supposta per *Hymenoptila*. Le popolazioni Iberiche ed Italiche di *Petaloptila* (separate da una lacuna attualmente amplissima) sono rimaste evidentemente assai più a lungo in contatto fra di loro. Le più recenti acquisizioni sulla corologia in Italia di *Petaloptila andreinii* (riassunte da Galvagni, 1959) ne dilatano l'areale fino a tutta la Liguria ed il Piemonte meridionale, in provincia di Cuneo. Anche se la attuale assenza del genere dalla Francia meridionale venisse definitivamente confermata, questa potrebbe essere fatta risalire a tempi abbastanza recenti, e cioè alle glaciazioni Pleistoceniche, posteriori agli ultimi contatti della Sardegna con la penisola Italica.

RIASSUNTO

Nella presente nota viene descritto un genere di Ortotteri cavernicoli nuovo per la scienza: *Acroneuroptila sardoa*, catturato in una grotta della Sardegna presso Oliena. Questo genere fa parte della tribù Grillomorfini, gruppo *Petaloptilae*. L'A., dopo aver descritto la specie generotipica, fornisce una chiave analitica per tutti i generi di Grillomorfini sinora noti e discute sulle loro probabili origini.

BIBLIOGRAFIA

Bolivar I., 1887 — Especies nuevas o criticas de Ortopteros. *Ann. Soc. Esp. Hist. Nat.*, XVI, pp. 89-114.

Bolivar I., 1914 — Dermapteros y Ortopteros de Marruecos. *Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, VIII, pp. 157-239.

Capra F., 1936 — Un nuovo Grillomorfino d'Italia *(Orthoptera - Gryllidae)*. *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova*, LIX, pp. 289-296, 5 figg.

Chopard L., 1936 — Contribution à l'étude de la faune des Orthoptères du Maroc. *Bull. Soc. Sc. Nat. Maroc*, XVI, pp. 151-179.

Chopard L., 1939 — Récoltes de R. Paulian et A. Villiers dans le Haut Atlas marocain, 1938 (quatrième note). Dictyoptères, Orthoptères et Dermaptères. *Bull. Soc. Sc. Nat. Maroc*, XIX, pp. 107-115.

Chopard L., 1940 — Dictyoptères et Orthoptères récoltés en Mauritanie et dans la région du Tchad par la Mission d'études de la Biologie des Acridiens. *Rev. Franc. Ent.*, VII, pp. 8-30.

Chopard L., 1943 — Faune de l'Empire Français. I. Orthoptèroïdes de l'Afrique du Nord. Paris, *Larose*, 450 pp., 658 figg.

Chopard L., 1957 — Note sur les Orthoptères cavernicoles de Crète. *Bull. Soc. Ent. France*, LXII, pp. 26-28, 3 figg.

Galvagni A., 1959 — Studio ecologico sistematico sugli Ortotteroidei dei Monti Sibillini (Appennino Umbro-Marchigiano). *Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona*, VII, pp. 1-76, 5 figg., 7 tavv.

Pantel J., 1890 — Notes Orthopterologiques. I. Révision monographique du genre *Gryllomorpha* Fieb. *Ann. Soc. Esp. Hist. Nat.*, XIX, pp. 335-370.

Werner F., 1934 — Orthopteren aus dem grossen Atlas von Marokko. *Zool. Anz.*, CVII, pp. 3-10.

Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee
dell'Università di Sassari
(Direttore: Prof. R. Barbieri)

Esperienze di irrigazione su barbabietola da zucchero.

(Nota I)

Giuseppe Rivoira

Dalle indagini sperimentali finora acquisite in tema di esigenze idriche della barbabietola da zucchero nelle regioni meridionali è risultato che le possibilità della coltivazione « asciutta » sono limitate alle semine autunnali di tipi resistenti alla prefioritura (es. *Klein AA, Cesena NSA*) in terreni profondi, dotati di buona capacità di ritenzione per l'acqua. Con semine a fine inverno o agli inizi di primavera, la barbabietola può manifestare appieno le proprie capacità produttive solo con l'ausilio dell'irrigazione, salvo qualche annata eccezionale per andamento pluviometrico favorevole, in terreni naturalmente freschi. In verità, per la stessa coltura a semina autunnale le ricerche condotte da Barbieri nella Sardegna nord-occidentale (1) hanno dimostrato che la produzione rimane legata alle disponibilità idriche esistenti nel terreno durante la tarda primavera, quando cioè si verifica il massimo accrescimento radicale, per cui la coltura reagisce favorevolmente anche a modeste somministrazioni di acqua.

Per quanto riguarda la barbabietola a semina primaverile, tra le esperienze svolte in altre regioni meridionali, sono da citare, in particolare, quelle di Pantanelli (9) e più recentemente quelle dell'Ente irrigazione Puglia e Lucania (12). Per le regioni centro-settentrionali, sono altresì da ricordare le ricerche condotte da Mancini in Emilia (4) e da Panella in Umbria (8).

Secondo Pantanelli, nella zona di Foggia il volume di acqua da somministrare alla barbabietola si aggira su 3.500 mc. per ettaro da erogare in cinque adacquamenti.

Volpi, dell'Ente Irrigazione Puglia e Lucania, ritiene che la barbabietola da zucchero, nelle regioni dove l'A. ha operato, necessiti di vo-

lumi stagionali superiori ai 5000 mc./Ha. erogati per aspersione (con turni inferiori a 10 giorni), mentre con i sistemi gravimetrici tali volumi sarebbero notevolmente superiori: oltre i 7.000 mc./Ha. (con turni di 10 giorni).

Panella in Umbria, operando su tre tesi, una asciutta e due a differente livello idrico ed erogando per scorrimento 2.519 mc./Ha. e 4.203 mc./Ha. rispettivamente in due ed in tre adacquamenti, ha rilevato incrementi notevoli rispetto al controllo asciutto, ma nessuna differenza attendibile fra le due tesi irrigue.

Mancini in Emilia, da prove condotte nel biennio 1951-52 nei campi di Agna e Corticella, ha ottenuto risultati discordanti nelle due diverse annate fra trattamento asciutto, mediamente asciutto ed umido, per cui giustifica in parte la coltura asciutta della barbabietola da zucchero nella valle del Po. In particolare l'A. ha messo in luce che se con l'irrigazione è possibile ottenere incremento nel peso di radici, tuttavia si rileva una diminuzione del titolo zuccherino che non è compensata dalla più elevata produzione di radici.

Tra i lavori condotti in altri Paesi, assumono particolare importanza quelli di Owen (6-7) e di Orchard (5) della Stazione sperimentale di Rothamsted.

Le ricerche condotte da Owen in vasi, con diversi livelli idrici, non portarono a rilevare differenze sulla produzione di sostanza secca fra due tesi: una con umidità mantenuta costantemente alla capacità di campo *(field capacity)* [1], ed una portata al punto di appassimento prima di essere di nuovo irrigata fino alla capacità di campo.

Gli Autori inglesi abbandonarono perciò le prove in vaso, giudicando i risultati non soddisfacenti per il fatto che nei vasi la quantità d'acqua trattenuta dal terreno a disposizione della pianta è molto limitata rispetto a quella utilizzabile in pieno campo e che inoltre in vaso le condizioni di estrema siccità, prossime al punto di appassimento, possono essere mantenute solo per brevi periodi, non sufficienti quindi a manifestare effetti rimarchevoli, prima che si debba di nuovo intervenire con l'irrigazione. Lo studio fu perciò spostato in pieno campo. Dai risultati ottenuti (7) si è

---

[1] Gli AA. americani intendono per *field capacity* la percentuale di umidità trattenuta dal terreno quando, dopo una irrigazione che abbia portato a saturazione gli strati superiori del suolo, la percolazione sia praticamente cessata (3).

La *field capacity* viene determinata in campo dopo una pioggia o una irrigazione ricoprendo opportunamente il terreno per impedire l'evaporazione e misurando, a distanza di 48-72 ore, l'umidità residua (10).

concluso che le produzioni maggiori sono conseguibili con frequenti somministrazioni idriche e che uno stesso quantitativo di acqua è maggiormente utilizzato dalla barbabietola se erogato frazionatamente piuttosto che in un unico adacquamento.

Tenuto conto dell'importanza che va assumendo la barbabietola da zucchero in Sardegna, considerato altresì che si dispone nell'Isola di scarsi dati e non sempre sufficientemente attendibili per l'esercizio della tecnica irrigua (13), l'Istituto di Agronomia dell'Università di Sassari ha intrapreso nel 1958 uno studio sulla economia idrica della barbabietola da zucchero a semina primaverile, traendo spunto dai concetti informatori dei lavori di Owen e di Orchard ed applicando due metodi di somministrazione: per aspersione e per infiltrazione.

Nella presente Nota si riferisce sui primi risultati.

ANNO 1958

Sede e metodologia delle ricerche.

Le esperienze sono state impiantate in Nurra (Sardegna nord-occidentale), nel Campo sperimentale di Olmedo, su terreno di medio impasto. I reperti dell'analisi fisico-chimica del terreno stesso sono riportati nella Tabella 1.

Una caratteristica fondamentale, ai fini del lavoro eseguito, è la profondità dello strato arabile del terreno del Campo. Da profili stratigrafici è stato infatti rilevato che lo strato attivo, della profondità di 50-60 cm., poggia su pancone di tufo calcareo friabile. Non è stata riscontrata, neanche nei periodi invernali, risalita di falde.

Se da un lato lo strato inerte sottostante può considerarsi un fattore limitante ai fini dell'alimentazione delle piante, per la minore massa di terreno a disposizione delle radici, dall'altro, ai fini della sperimentazione irrigua, contribuisce, in un certo senso, ad isolare i rapporti studiati acqua-terreno-pianta, giacchè minimi sono i disperdimenti per percolazione.

Oltre le analisi eseguite in laboratorio, si sono determinati in campo il peso del terreno per unità di volume e la capacità idrica *in situ* adoperando tubi di ferro (del diametro di 25 cm. e dell'altezza di 60 cm.) che, senza alterare la struttura esistente, hanno permesso di valutare la capacità

Stratigrafia del terreno del Campo di Olmedo.

di trattenuta rispetto all'acqua nelle condizioni ordinarie di coltura [2]. Con tale determinazione, come era da aspettarsi, si è ottenuto un valore della capacità idrica notevolmente inferiore a quello trovato in laboratorio,

Tab. I

Altitudine: m.s.m. 36
Giacitura: piana

Analisi fisico-meccanica e chimica [3]	strato 0-25 cm.	strato 25-50 cm.
Scheletro: part. fra 2 e 5 mm.	5,6	8,2
» » 5 e 10 mm.	4,3	4,8
» > 10 mm.	1,7	3,1
Sulla terra fina (part. < mm. 2):		
acqua igroscopica	4,6 %	5,2 %
sabbia grossa	11,7 %	11,4 %
sabbia fina	16,2 %	15,1 %
limo	25,3 %	27,0 %
argilla	46,8 %	46,5 %
calcare	18,14 %	17,72 %
humus (calcolato dal carbonio org.)	2,01 %	2,12 %
azoto totale	0,161 %	0,168 %
P_2O_5 totale	0,088 %	0,091 %
P_2O_5 assimilabile	3,0 p. p. m.	5,0 p. p. m.
K_2O totale	0,862 %	0,818 %
K_2O scambiabile	756 p. p. m.	973 p. p. m.
cloruri (in NaCl)	0,055 ‰	0,055 ‰
pH	8,2	8,1
capacità idrica	57 %	56 %

Determinazioni eseguite *in situ*: strato 0-50 cm.

Peso unitario del terreno essiccato a 105° per mc.	Kg.	1.223
Capacità idrica riferita al terreno essiccato a 105°	%	30,75

---

(2) Il tubo-sonda viene fatto penetrare nel terreno fino alla voluta profondità. Per estrarlo, si scava prima il terreno ad esso circostante e quindi si pratica con una lama un taglio netto sotto la base. Si pesa il tubo pieno e vi si aggiunge dall'alto tanta acqua finchè non inizi la percolazione. Cessata la percolazione si ripesa il tubo col terreno saturo. Si continua a pesare a distanza di 1 ora fino a peso costante, che si raggiunge dopo 4-5 ore dopo l'aggiunta dell'acqua. A questo punto, conosciuto il volume ed il peso del tubo vuoto e calcolata in stufa l'umidità del terreno al momento del prelevamento, è agevole determinare il peso unitario del terreno e la capacità di trattenuta in campo.

Durante le descritte operazioni di laboratorio si ha cura di limitare l'evaporazione dal tubo ricoprendolo con una tela umida, mentre, per evitare perdite di particelle sottili trasportate dall'acqua percolante, alla base del tubo si applica una rete a maglia strettissima. È intuitivo che con tutti questi accorgimenti una frazione minima di particelle terrose passi pur sempre con l'acqua percolante, ma essa risulta irrilevante rispetto al quantitativo di terreno su cui si opera.

(3) Eseguita dall'Istituto di Chimica Agraria dell'Università di Sassari.

ma senza dubbio più rispondente alle condizioni di campo. Il valore così trovato, infatti, può riferirsi alla *field capacity* degli AA. americani.

L'impianto irriguo utilizzato, costituito da un motore da 10 HP con relativa pompa, condotta tubata del diametro di mm. 89, contatore « Woltman » per la misura dell'acqua erogata e due irrigatori a pioggia tipo « Grillo », è stato anche impiegato per il sollevamento dell'acqua nelle somministrazioni per infiltrazione.

Con tale impianto è stato possibile controllare bene l'acqua effettivamente erogata sugli appezzamenti. Pertanto i valori dell'acqua, più avanti riportati, devono intendersi netti sul campo.

Per quanto riguarda la metodologia impiegata per seguire l'umidità del terreno, si è fatto ricorso ad un apparecchio *Bouyoucos* a resistenza elettrica (Mod. BN-1) che, come è noto, dà i valori dell'umidità « disponibile ». Contemporaneamente si è proceduto alla determinazione dell'umidità in stufa a 105°. A tal fine i campioni di terreno prelevati con una sonda a trivella fino alla profondità desiderata (si sono considerati due strati: 0-25 e 25-50 cm.) venivano immessi in boccacci di vetro a tappo smerigliato e chiusi con cera. La determinazione dell'umidità veniva poi eseguita nel laboratorio dell'Istituto.

La lettura dell'umidità disponibile con l'apparecchio a resistenza elettrica e la determinazione diretta in stufa a 105° venivano effettuate 24 ore prima e 24 ore dopo ogni adacquamento e successivamente in un periodo intermedio tra due adacquamenti.

È da premettere che nell'annata 1958 i lavori compiuti erano rivolti a trarre prime indicazioni sui quantitativi di acqua da somministrare alla bietola con i metodi per aspersione e per infiltrazione; pertanto non sono stati prefissati i quantitativi di acqua nè tanto meno i turni, regolandosi sullo stato del terreno e sull'aspetto della vegetazione.

Sono stati destinati alle prove due appezzamenti, ciascuno delle dimensioni di m. 92 × 25, pari a mq. 2.300, leggermente baulati e separati da scoline laterali. Nel metodo per infiltrazione l'acqua veniva immessa in una adacquatrice di testata lungo il lato corto e da essa distribuita nei solchi fra due file di bietole.

Si riassumono le principali operazioni colturali:

precessione colturale: riposo pascolativo

lavorazioni: 1ª aratura estate 1957
2ª aratura gennaio 1958

	Data
concimazione organica (con la seconda aratura) q.li 300 di letame per Ha.	26/ 1/1958
concimazione minerale presemina q.li 4 di fosfazotopotassico per Ha.	25/ 2/1958
cv. impiegata: Mezzano P	
semina: a file, distanti 40 cm., parallele alla linea di colmo del campo	26/ 2/1958
emergenza	19/ 3/1958
isolamento delle piantine (22-23 cm sulla fila) . . .	26-29/ 4/1958
1ª nitratatura (80 kg/Ha di nitrato ammonico) . . .	28/ 4/1958
1ª sarchiatura	8-10/ 5/1958
2ª nitratatura (come la prima)	22/ 5/1958
2ª sarchiatura (4)	30/ 5- 6/ 6/1958
Trattamenti antiparassitari (5)	22/ 4/1958
	23/ 5/1958
	13/ 6/1958
	4/ 7/1958
Raccolta	28/ 8/1958

Andamento stagionale.

Nella tabella in appendice si riportano i dati riguardanti temperature, umidità relativa dell'aria e precipitazioni, registrati dalla Stazione meteorologica annessa al Campo.

Dai dati si rileva:

— Temperatura: rispecchia in genere l'andamento normale della zona. Solo nella prima decade di marzo si sono avuti notevoli abbassamenti con una media delle minime di 3° (minima assoluta - 0°,7 il 6 marzo 1958). La media delle massime ha raggiunto in luglio ed agosto circa 31°.

— Umidità relativa dell'aria: si notano forti escursioni fra le minime e le massime particolarmente nei mesi estivi (in media valori di escursione del 43,1 % in giugno-luglio).

---

(4) Con la seconda sarchiatura, nell'appezzamento destinato all'irrigazione per infiltrazione, si sono ottenuti i solchi mediante leggera rincalzatura.

(5) Trattamenti rameici contro *Peronospora* e *Cercospora;* irrorazioni con prodotti a base di esaclorocicloesano contro *Cleonus* e *Lixus* e trattamenti polverulenti al terreno sempre con esaclorocicloesano.

— Precipitazioni: favorevoli fino alla seconda decade di maggio (totale da febbraio a maggio mm. 217,7). Siccità quasi assoluta dalla terza decade di maggio alla raccolta (mm. 7,8 tra giugno e luglio).

ADACQUAMENTI E VARIAZIONI DELL'UMIDITÀ NEL TERRENO.

Verso metà giugno le condizioni di secchezza del terreno apparvero ben manifeste e conseguentemente i primi segni di appassimento della coltura. Determinazioni di umidità eseguite su campioni prelevati dai due appezzamenti sede delle prove portarono a rilevare tenori di umidità intorno al 15 % riferiti a terreno secco e al *Bouyoucos* valori di umidità disponibile di zero. Si ritenne pertanto opportuno intervenire con la prima somministrazione idrica.

Per poter inumidire uniformemente il terreno, l'appezzamento destinato all'irrigazione per infiltrazione richiese circa 2.000 mc. per ettaro. L'appezzamento per aspersione richiese intorno a 850 mc. per ettaro.

Si spiegheranno più avanti i motivi di tale elevato volume d'acqua impiegato soprattutto col sistema per infiltrazione.

Per quanto riguarda i successivi adacquamenti si stabilì di intervenire allorquando il tenore di umidità del terreno si avvicinava al 15-16 %. Il numero degli adacquamenti ed i volumi complessivamente impiegati con i due sistemi di irrigazione sono stati i seguenti:

Adacquamenti	Per infiltrazione			Per aspersione		
	Data	mc./Ha.	Giorni intercorsi tra un adacquamento ed il successivo	Data	mc./Ha.	Giorni intercorsi tra un adacquamento ed il successivo
I	15-6-1958	2.045	—	18-6-1958	850	—
II	7-7-1958	1.840	21	6-7-1958	865	17
III	5-8-1958	1.875	28	1-8-1958	1.080	25
Totale acqua somministrata: mc./Ha.		5.760			2.795	

Come si rileva, nel sistema per infiltrazione l'acqua assorbita dal terreno per pervenire ad un uniforme umettamento dell'appezzamento irrigato,

nei limiti delle condizioni in cui si è operato, risulta più del doppio rispetto al metodo per aspersione. I due valori sono comparabili, giacchè come già detto, i volumi distribuiti coi due sistemi devono essere considerati netti da perdite sul campo.

La dinamica dell'acqua nel terreno, in funzione delle somministrazioni praticate, viene messa in risalto dai dati riportati nella tabella II e dai grafici 1 e 2.

Gli interventi irrigui effettuati possono considerarsi « aturnati ». Infatti, come si è detto, si è intervenuti con le somministrazioni idriche solo quando il valore dell'umidità nei due strati si aggirava intorno ad una media del 15-16 % riferita a terreno secco. A questi valori dell'umidità effettiva contenuta nel terreno, il *Bouyoucos* dava in generale un valore zero di umidità disponibile.

Dalle risultanze ottenute in sede di bilancio idrico e di tecnica irrigua nell'annata in esame si è potuto rilevare:

a) i quantitativi erogati per adacquamento nel metodo per infiltrazione sono risultati senza dubbio elevati; ciò in relazione, come si è potuto constatare in campo, alla lunghezza dei solchi che, paralleli alla linea di colmo del campo, sono risultati troppo lunghi in rapporto allo stato di fessurazione del terreno. È stata perciò impossibile una erogazione controllata dell'acqua. Pertanto maggiori economie (oltre il 50 %) sono state realizzate con il metodo per aspersione.

b) Dopo 21-28 giorni dagli adacquamenti, anche con i maggiori volumi impiegati nel metodo per infiltrazione, l'umidità riscontrata nel terreno è scesa notevolmente, tanto che l'apparecchio a resistenza elettrica dava costantemente valore zero di umidità disponibile e le determinazioni dirette 15,90 % [6]. Nel metodo per aspersione, con volumi di acqua notevolmente inferiori, dopo 17-25 giorni, tanto le letture dell'umidità disponibile quanto le determinazioni dirette assumevano gli stessi valori riscontrati nell'appezzamento irrigato per infiltrazione con volumi molto più elevati: 0 % di umidità disponibile e 15,88 % [7] di acqua riferita a terreno secco.

---

[6] Valore ottenuto dalla media della percentuale di umidità riscontrata nei due strati (0-25 e 25-50 cm.) prima della seconda e della terza somministrazione.

[7] Valori medi ottenuti come nel metodo per infiltrazione. (v. nota precedente)

Tab. II

Data	Acqua sommin. mc./Ha.	Variazioni dell' umidità nel terreno						Periodo tra due adacquamenti
		Umidità disponibile % (letture al *Bouyoucos*)			Umidità riferita a 100 di terreno secco (determinaz. diretta in stufa a 105°)			
		a 25 cm.	a 50 cm.	media delle due letture	strato 0-25 cm.	strato 25-50 cm.	media dei due strati	
				per infiltrazione				
14-6-1958		0	0	0	15,06	14,60	14,83	
15-6-1958	2.045							
16-6-1958		100	100	100	24,73	23,94	24,33	
26-6-1958		58	95	76,5	20,07	20,86	20,46	21 giorni
6-7-1958		0	10	5	15,31	16,18	15,74	
7-7-1958	1.840							
8-7-1958		100	100	100	25,45	24,61	25,03	
18-7-1958		10	59	34,5	17,47	19,32	18,39	28 giorni
4-8-1958		0	0	0	15,89	16,25	16,07	
5-8-1958	1.875							
6-8-1958		100	100	100	24,63	24,21	24,42	
17-8-1958		13	58	35,5	17,98	19,93	18,95	
25-8-1958		0	0	0	14,75	15,91	15,33	
TOTALE	5.760							
				per aspersione				
17-6-1958		0	0	0	15,59	15,51	15,55	
18-6-1958	850							
19-6-1658		100	100	100	25,04	23,94	24,49	
26-6-1958		100	64	82	19,96	18,82	19,39	17 giorni
5-7-1958		0	0	0	16,92	15,87	16,39	
6-7-1958	865							
7-7-1958		100	100	100	24,56	21,68	23,12	
18-7-1958		9	32	20,5	19,19	19,03	19,11	25 giorni
31-7-1958		0	0	0	14,84	15,93	15,38	
1-8-1958	1,080							
2-8-1958		100	100	100	18,62	21,22	19,92	
13-8-1958		0	10	5	14,06	14,39	14,22	
25-8-1958		0	0	0	14,22	13,87	14,04	
TOTALE	2.795							

Grafico n. 1

Tesi per infiltrazione: ————————

Tesi per aspersione : — — — — —

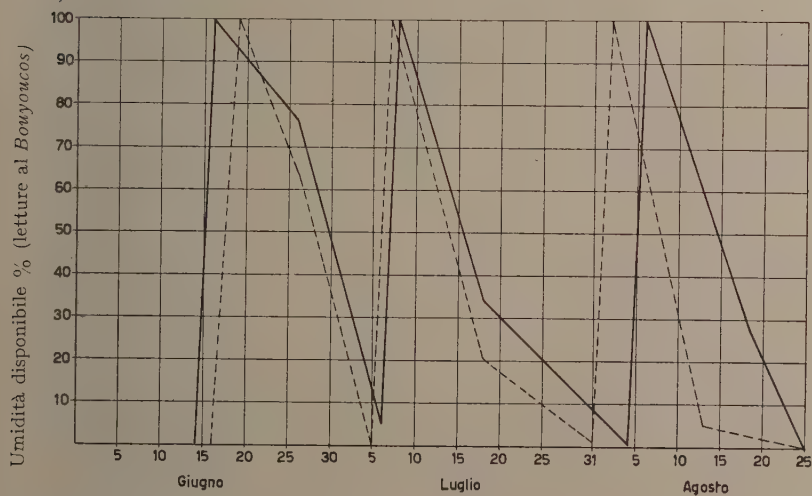



Grafico n. 2

Tesi per infiltrazione: ————————

Tesi per aspersione : — — — — —

RISULTATI.

Le produzioni ottenute nelle due tesi sono state le seguenti:

	aspersione	infiltrazione
N. di adacquamenti	3	3
mc./Ha. erogati	2.795	5.760
piante per mq. (valutate all'estirpamento)	10,8	10,9
produzione di radici: q.li/Ha. . . .	576,6	739,0
produzione di foglie e colletti: q.li/Ha.	232,0	231,5
titolo zuccherino: %	17,43	16,62
saccarosio: q.li/Ha.	100,50	122,82

Chiari appaiono i risultati. La densità di investimento è risultata praticamente uguale nelle due tesi, sicchè le differenze tra le produzioni conseguite con i due metodi possono ritenersi attendibili. Al notevole aumento nella produzione di radici per ettaro nel sistema per infiltrazione corrisponde una lieve flessione del titolo zuccherino, ma in definitiva il sistema per infiltrazione, con un volume quasi doppio di acqua rispetto a quello per aspersione, ha portato ad un incremento nella resa di saccarosio per ettaro di q.li 22,32. Praticamente per ogni Kg. di saccarosio prodotto in più sono stati consumati 1.328 litri di acqua.

Ma rimaneva l'interrogativo: frazionando i volumi unitari adottati nel sistema per aspersione, quali risultati si sarebbero ottenuti? L'interrogativo aveva ragione di porsi, perchè in appezzamenti di massa, nello stesso Campo di Olmedo, impiegando 3.180 mc. di acqua in 5 adacquamenti, con la marca di bietole Maribo, la produzione di radici era stata, nella stessa annata, di q.li/Ha. 734,7 con un titolo zuccherino di 16.77 % e quindi con una resa in saccarosio di q.li 123,21. Anche se questi risultati non sono comparabili con quelli innanzi esposti, per la differente cv. adoperata, facevano tuttavia intuire che diminuendo i volumi unitari ed abbreviando i turni si sarebbero potute conseguire produzioni più elevate e ciò anche in concordanza con i dati ottenuti da Owen.

Pertanto, nell'annata 1959, le ricerche sono state condotte seguendo tali criteri.

ANNO 1959

SEDE DELLE ESPERIENZE.

Le prove, anche per il 1959, sono state condotte sempre sui terreni del campo di Olmedo, destinando quattro appezzamenti delle dimensioni di m. 92 × 25 (mq. 2.300).

All'analisi fisico-chimica (tab. III) i terreni non hanno rilevato differenze sostanziali rispetto a quelli dell'annata precedente. È solo da notare un minore contenuto di calcare ed un pH leggermente più basso. Anche l'andamento degli strati profondi è il medesimo già descritto per i terreni dell'annata 1958. Il pancone friabile sottostante allo strato attivo interessa infatti tutta la superficie del Campo di Olmedo e lo si riscontra con frequenza in ampie zone della Nurra.

Tab. III

Altitudine: m.s.m. 36
Giacitura: piana

Analisi fisico-meccanica e chimica [8]	strato 0-25 cm.	strato 25-50 cm.
Scheletro: part. fra 2 e 5 mm.	4,5	4,2
» » 5 e 10 mm.	1,5	2,1
» > 10 mm.	0,4	1,2
Sulla terra fina (part. < mm. 2):		
acqua igroscopica	6,2 %	7,1 %
sabbia grossa	10,4 %	11,2 %
sabbia fina	17,1 %	17,3 %
limo	24,8 %	24,7 %
argilla	47,7 %	46,8 %
calcare	13,02 %	15,82 %
humus (calcolato dal carbonio org.)	2,53 %	2,27 %
azoto totale	0,171 %	0,175 %
P_2O_5 totale	0,102 %	0,097 %
P_2O_5 assimilabile	5,0 p. p. m.	4,0 p. p. m.
K_2O totale	0,887 %	0,856 %
K_2O scambiabile	937 p. p. m.	768 p. p. m.
cloruri (in NaCl)	0,055 ‰	0,055 ‰
pH	7,8	7,8
capacità idrica	52 %	50 %

Determinazioni eseguite *in situ*: strato 0-50 cm.
Peso unitario del terreno essiccato a 105° per mc. . Kg. 1.210
Capacità idrica riferita al terreno essiccato a 105° . % 30,74

[8] Eseguita dall'Istituto di Chimica Agraria dell'Università di Sassari.

Per attuare l'irrigazione per infiltrazione e poter regolare i quantitativi di acqua da erogare, si è fatto ricorso ad una adacquatrice centrale tracciata sul colmo, parallelamente al lato più lungo. In tal modo, i solchi, disposti perpendicolarmente all'adacquatrice, sono risultati di lunghezza ridotta.

PIANO SPERIMENTALE.

Le attrezzature del Campo e la metodologia seguita nello svolgimento delle prove sono state le medesime dell'annata 1958.

Il piano sperimentale ha compreso le seguenti tesi:

Tesi	Sistema di irrigazione	Acqua erogata mc./Ha	Adacquamenti N.	Turno in giorni
1	aspersione	900	3	20 - 25
2	»	450	6	10 - 12
3	infiltrazione	900	3	20 - 25
4	»	450	6	10 - 12

Il volume complessivo stagionale, uguale per tutte le tesi, risulta pertanto di 2.700 mc./Ha. (9).

---

(9) Per il terreno del Campo, applicando la formula di Draghetti (2) $V = K \frac{(Vx \cdot Ptu) \cdot C}{1000} - q$, assumendo per K il valore di 0,50 e partendo da una umidità del 15 % si sarebbero dovuti erogare, considerando lo strato 0-40 cm., per ogni adacquamento mc. 1.137 per ettaro; con la formula di Romano (11), $V = \frac{(U-A) \cdot H \cdot 10.000}{100}$, mc. 1014 sempre per ettaro e per adacquamento, assumendo per U (umidità equivalente) il valore della capacità idrica determinata *in situ* e ricavando A (punto di appassimento) dalla relazione di Briggs e Schantz. Sia U che A sono espressi in % del volume del terreno.

Le principali notizie colturali sono riassunte come segue:

	Data
precessione: sorgo da foraggio	
lavorazioni: 1ª aratura	3/11/1958
2ª aratura	20/ 1/1959
concimazione presemina 4 q.li/Ha. di fosfazotopotassico	16/ 2/1959
cv. impiegata: Maribo	
semina a file distanti 40 cm.	16/ 2/1959
emergenza	18/ 3/1959
isolamento (22-23 cm. sulla fila)	23/ 4/1959
1ª sarchiatura	15-22/ 4/1959
1ª nitratatura con 100 kg./Ha. di nitrato di calcio . . .	15/ 4/1959
2ª nitratatura con 100 kg./Ha. di nitrato di calcio . . .	11/ 5/1959
2ª sarchiatura	16-21/ 5/1959
rincalzatura (solo nelle tesi destinate all'irrigazione per infiltrazione)	16-21/ 5/1959
3ª nitratatura con 100 kg./Ha. di nitrato di calcio . . .	24/ 5/1959
4ª nitratatura con 100 kg./Ha. di nitrato di calcio . . .	30/ 5/1959
Trattamenti antiparassitari (con solfato di rame e prodotti a base di esaclorocicloesano):	24/ 5/1959
	3/ 6/1959
	10/ 6/1959
Raccolta	22/ 8/1959

ANDAMENTO STAGIONALE.

La piovosità nel periodo irriguo, a partire dal 1° giugno alla seconda decade di agosto, si mantiene nei limiti registrati l'anno precedente per un totale di mm. 7 così ripartiti:

giugno	mm.	3,6
luglio	»	—
agosto (dal 1° al 20)	»	3,4

Non sono cioè da rilevare interferenze fra il piano irriguo previsto e le precipitazioni avute.

Per quanto riguarda le temperature, i mesi di giugno, ma soprattutto di luglio, presentano un decorso più caldo rispetto al 1958 come risulta dai seguenti dati:

Temperature medie mensili

MESI	mass.		min.		media	
	1958	1959	1958	1959	1958	1959
Giugno	26,3	26,9	13,5	14,5	20,0	20,5
Luglio	28,8	31,1	15,6	16,1	22,4	24,0
Agosto	30,7	30,2	16,5	17,3	23,5	22,6

L'andamento dell'umidità relativa non dà luogo a particolari osservazioni, rimanendo sempre accentuata, particolarmente in luglio, l'escursione giornaliera tra minima e massima.

I dati registrati per il periodo febbraio-agosto 1959 si riportano in appendice.

Adacquamenti e variazioni dell'umidità nel terreno.

Si considerano separatamente i due metodi di somministrazione adoperati:

a) *metodo per aspersione.*

Le risultanze ottenute nelle tesi 1 e 2 vengono riassunte nelle tabelle IV e V. L'andamento dell'umidità del terreno viene espresso anche graficamente sia in base alle determinazioni dirette in stufa a 105° (grafico n. 3) sia ai valori dell'umidità disponibile registrati dal *Bouyoucos* (grafico 4). Tali valori riportati nei grafici interessano lo strato 0-50 cm. e sono ottenuti dalla media delle determinazioni dirette eseguite negli strati 0-25 e 25-50 cm. e delle letture al *Bouyoucos* alla profondità di 25 e 50 cm.

Dalle tabelle e dai grafici risulta che con volumi dimezzati è possibile portare l'umidità disponibile del terreno a valori sufficienti, cioè prossimi alla « capacità di campo ». Tuttavia, gli interventi idrici a volumi maggiori portano il livello di umidità complessivamente contenuta nel terreno a quote superiori: in media 2,48 % in più rispetto ai volumi dimezzati.

Fatta eccezione per il primo adacquamento, si è intervenuti con le somministrazioni idriche nella tesi 2, comportante 6 adacquamenti, ad un li-

Tesi n. 1 - N. di adacquamenti 3 Tab. IV

Irrigazione per aspersione.

Data	Acqua somministrata mc./Ha.	Variazioni di umidità nel terreno — Umidità disponibile % (letture al *Bouyoucos*) — a 25 cm.	a 50 cm.	Media delle due letture	Umidità riferita a 100 di terreno secco — strato 0-25 cm.	strato 25-50 cm.	Media dei due strati	Periodo in giorni compreso tra due adacquamenti	Perdita di umidità nel periodo %	Perdita di umidità giornaliera %
4-6-1959		49	100	74,5	22,80	24,19	23,49			
14-6-1959		0	26	13,0	19,35	21,97	20,66			
15-6-1959	900									
16-6-1959		100	100	100,0	27,05	28,49	27,77			
23-6-1959		77	79	78,0	21,76	23,76	22,76	19	10,39	0,547
4-7-1959		0	0	0	16,17	18,59	17,38			
5-7-1955	900									
6-7-1959		95	85	90,0	27,88	28,98	28,43			
16-7-1959		20	52	36,0	18,94	21,14	20,04	20	11,28	0,564
25-7-1959		0	0	0	16,93	17,37	17,15			
26-7-1959	900									
27-7-1959		100	100	100,0	26,89	28,07	27,48			
6-8-1959		28	71	49,5	19,85	21,40	20,62			
17-8-1959		0	0	0	17,60	17,05	17,32			
22-8-1959	-	0	0	0	15,52	16,58	16,05			

vello di umidità del terreno più elevato, anche se di poco, rispetto alla tesi 1 (3 adacquamenti).

L'umidità disponibile è scesa nella tesi 2 (volumi unitari minori e turni brevi) a valori estremamente bassi (valore zero nella scala del *Bouyoucos*) solo prima dell'ultimo adacquamento. Ciò probabilmente in relazione al turno più lungo impiegato (13 giorni) ed alle temperature elevate del periodo.

Nella tesi 1 (volumi unitari maggiori e turni più lunghi) l'umidità è sempre scesa a valori bassi prima degli adacquamenti.

La perdita di umidità giornaliera assume valori quasi sempre superiori nella tesi 2. Cioè, erogazioni idriche a turni più frequenti, anche con volumi idrici inferiori, agevolano il dinamismo dei rapporti acqua-terreno-pianta. Le perdite « medie » giornaliere di acqua, riferite a 100 di terreno

Tesi n. 2 - N. di adacquamenti 6 — Tab. V

Irrigazione per aspersione.

Data	Acqua somministrata mc./Ha.	Variazioni di umidità nel terreno						Periodo in giorni compreso tra due adacquamenti	Perdita di umidità nel periodo	Perdita di umidità giornaliera
		Umidità disponibile % (letture al *Bouyoucos*)			Umidità riferita a 100 di terreno secco					
		a 25 cm.	a 50 cm.	Media delle due letture	strato 0-25 cm.	strato 25-50 cm.	Media dei due strati		%	%
4-6-1959		10	82	46,0	18,43	20,79	19,61		—	
12-6-1969		0	35	17,5	18,77	20,56	19,66			
13-6-1959	450									
14-6-1959		100	29	64,5	25,17	18,19	21,68	9	3,42	0,380
22-6-1959		31	16	23,5	17,98	18,54	18,26			
23-6-1959	450									
24-6-1959		95	100	97,5	26,79	24,19	25,49	13	8,15	0,627
6-7-1959		0	75	37,5	17,33	17,36	17,34			
7-7-1959	450									
8-7-1959		100	100	100,0	27,91	28,06	27,98	10	7,38	0,738
17-7-1959		13	80	46,5	20,52	20,68	20,60			
18-7-1959	450									
19-7-1959		100	100	100,0	26,87	23,08	24,97	9	5,16	0,573
27-7-1959		27	66	46,5	19,98	19,65	19,81			
28-7-1959	450									
29-7-1999		100	100	100,0	25,64	25,96	25,80	13	8,54	0,657
10-8-1959		0	0	0	16,92	17,60	17,26			
11-8-1959	450									
12-8-1959		100	100	100,0	26,53	26,60	26,56			
22-8-1959		0	65	32,5	20,38	20,39	20,38			

secco, sono risultate, per l'intero periodo irriguo, di 0,595 % per la tesi 2 (volumi unitari di 450 mc./Ha. e turni di 10-12 giorni) e di 0,555 % per la tesi 1 (volumi unitari di 900 mc./Ha. e turni di 20-25 giorni).

b) *Metodo per infiltrazione.*

È stato riscontrato un andamento particolare ed imprevisto nel dinamismo idrico del terreno per quanto riguarda la tesi 4 (volumi di 450 mc./Ha. e turni più brevi).

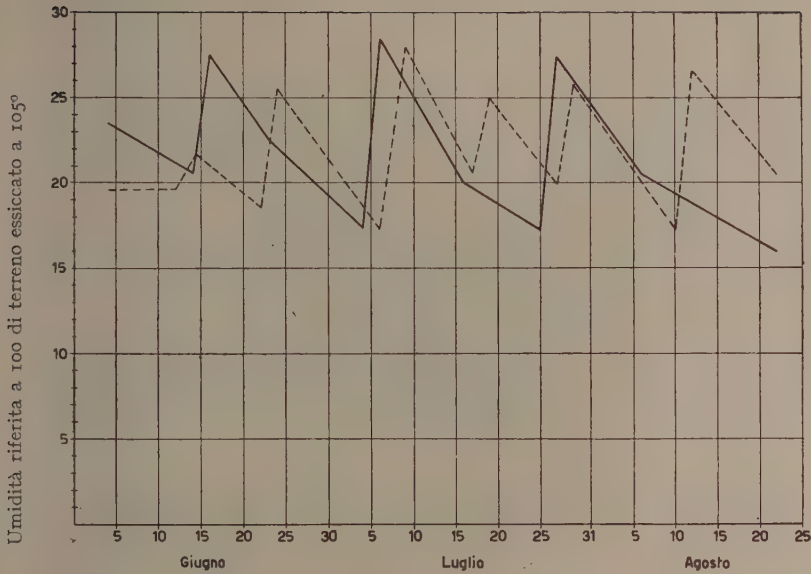



Grafico n. 3 - Irrigazione per aspersione.

Tesi 1: numero di adacquamenti 3 ————————

Tesi 2: numero di adacquamenti 6 — — — — —

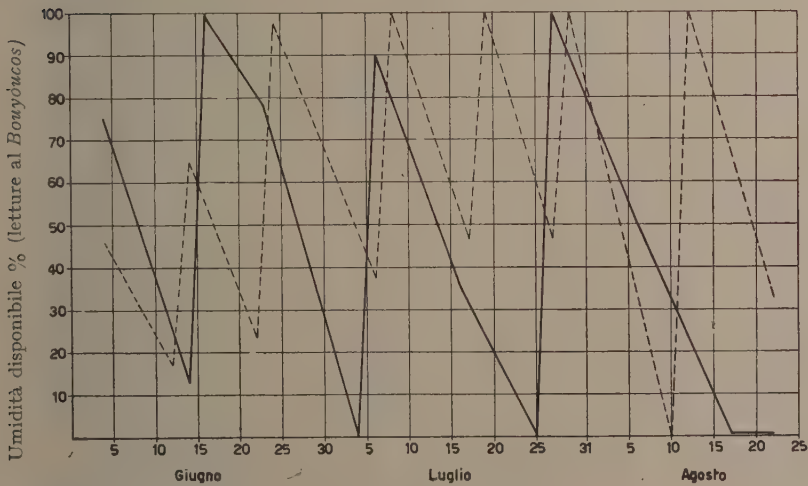



Grafico n. 4 - Irrigazione per aspersione.

Tesi 1: numero di adacquamenti 3 ————————

Tesi 2: numero di adacquamenti 6 — — — — —

I risultati delle determinazioni eseguite sono riportati nelle tabelle VI e VII e nei grafici 5 e 6.

Ai massimi volumi impiegati per adacquamento, 900 mc./Ha., con turno medio di 20 giorni, corrisponde il valore massimo dell'escursione idrica sia con riferimento al quantitativo globale di acqua contenuta nel terreno, sia alla umidità disponibile (tesi 3). Cioè, le differenze riscontrate tra i valori dell'umidità, in % di terreno secco, dopo ogni irrigazione e il valore finale prima del successivo intervento irriguo oscillano, come nella corrispondente tesi irrigata per aspersione (tesi 1), dal 10 all'11 %. In modo analogo l'escursione dell'umidità disponibile comprende una oscillazione costante da 0 a 100 % rispettivamente prima e dopo ogni adacquamento.

Ben diverso è il dinamismo idrico rilevato nella tesi 4 corrispondente ai volumi più bassi per adacquamento.

Tesi n. 3 - N. di adacquamenti 3 — Tab. VI

Irrigazione per infiltrazione.

Data	Acqua somministrata mc./Ha.	Variazioni di umidità nel terreno — Umidità disponibile % (letture al *Bouyoucos*)			Umidità riferita a 100 di terreno secco			Periodo in giorni compreso tra due adacquamenti	Perdita di umidità nel periodo %	Perdita di umidità giornaliera %
		a 25 cm.	a 50 cm.	Media delle due letture	strato 0-25 cm.	strato 25-50 cm.	Media dei due strati			
4-6-1959		57	100	78,5	20,52	21,54	21,03			
11-6-1959		0	48	24,0	17,01	19,02	18,01			
12-6-1959	900									
13-6-1959		100	90	95,0	25,03	25,53	25,28			
23-6-1959		52	72	62,0	18,99	19,06	19,02	21	10,31	0,491
3-7-1959		0	0	0	13,20	16,75	14,97			
4-7-1959	900									
5-7-1959		100	85	92,5	25,08	26,71	25,89			
14-7-1959		0	45	22,5	18,10	19,34	18,72	19	11,31	0,595
23-7-1959		0	0	0	14,17	15,00	14,58			
24-7-1959	900									
25-7-1959		100	95	97,5	23,55	25,22	24,38			
5-8-1959		0	42	21,0	17,69	19,97	18,83			
14-8-1959		0	0	0	15,74	16,62	16,18			
22-8-1959		0	0	0	14,95	16,11	15,53			

Tesi n. 4 - N. di adacquamenti 6 Tab. VII

Irrigazione per infiltrazione.

Data	Acqua somministrata mc./Ha.	Variazioni di umidità nel terreno — Umidità disponibile % (letture al *Bouyoucos*) a 25 cm.	a 50 cm.	Media delle due letture	Umidità riferita a 100 di terreno secco strato 0-25 cm.	strato 25-50 cm.	Media dei due strati	Periodo in giorni tra due adacquamenti	Perdita di umidità nel periodo %	Perdita di umidità giornaliera %
4-6-1959		95	100	97,5	23,61	25,14	24,37			
10-6-1959		27	35	31,0	20,08	21,04	20,56			
11-6-1959	450									
12-6-1959		96	100	98,0	25,30	25,77	25,53	11	6,11	0,555
22-6-1959		54	85	69,5	19,08	19,76	19,42			
23-6-1959	450									
24-6-1959		22	60	41,0	23,70	19,67	21,68	12	4,21	0,350
5-7-1959		0	0	0	17,23	17,71	17,47			
6-7-1959	450									
7-7-1959		50	0	25,0	19,53	17,29	18,41	10	1,94	0,194
16-7-1959		0	0	0	16,70	16,24	16,47			
17-7-1959	450									
18-7-1959		0	100	50,0	17,00	20,24	18,62	10	1,51	0,151
27-7-1959		0	43	21,5	16,63	17,60	17,11			
28-7-1959	450									
29-7-1959		100	95	97,5	20,51	24,47	22,49	12	2,93	0,244
9-8-1959		51	56	53,5	18,36	20,77	19,56			
10-8-1959	450									
11-8-1959		100	96	98,0	25,96	25,94	25,95			
22-8-1959		45	20	32,5	20,90	21,29	21,09			

Dalle determinazioni e dalle letture eseguite dopo la seconda, la terza e la quarta somministrazione, gli aumenti nel contenuto di umidità del terreno sono risultati irrisori. Il particolare andamento idrico riscontrato si è potuto spiegare considerando la metodologia impiegata, nelle tesi irrigate per infiltrazione, durante il prelevamento dei campioni ed il collocamento dei blocchetti del *Bouyoucos*.

Si è ritenuto opportuno collocare i blocchetti a 25 cm. di profondità partendo dalla linea di cresta del solco; così pure nel prelevare i campioni di

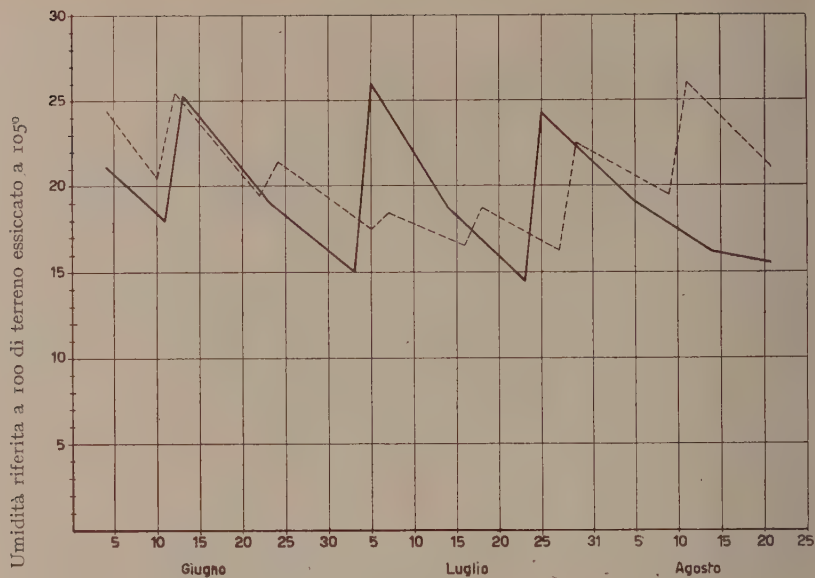



Grafico n. 5 - Irrigazione per infiltrazione.

Tesi 3: numero di adacquamenti 3 ————

Tesi 4: numero di adacquamenti 6 — — — — —

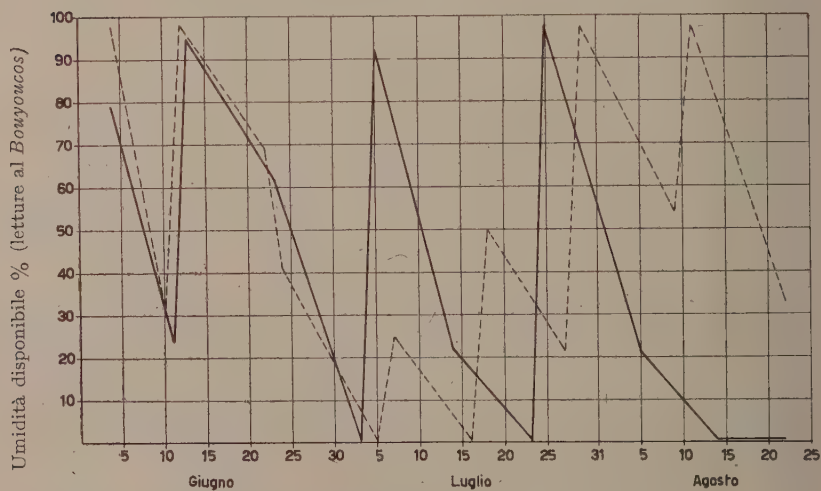



Grafico n. 6 - Irrigazione per infiltrazione.

Tesi 3: numero di adacquamenti 3 ————

Tesi 4: numero di adacquamenti 6 — — — — —

terreno si è considerata la profondità sempre partendo da tale cresta piuttosto che dal fondo del solco medesimo. Si è operato in tal modo per valutare i movimenti di capillarità laterale, che avrebbero dovuto assicurare la distribuzione sottosuperficiale dell'acqua per lo strato di terreno considerato.

In realtà, con i volumi più elevati impiegati per adacquamento (900 mc./Ha.) tale distribuzione si è verificata piuttosto rapidamente, stando ai valori dell'umidità riscontrati a distanza di 24 ore da ogni somministrazione idrica, mentre con volumi ridotti (450 mc./Ha. per adacquamento) i movimenti idrici sottosuperficiali sono stati più lenti e rilevabili solo dall'andamento del bilancio idrico dell'intero periodo irriguo in base ai valori dell'umidità riferiti a 100 di terreno secco e non alle letture dell'umidità disponibile.

Il grafico 5 mostra infatti come nella tesi 4, corrispondente a volumi di 450 mc./Ha. per adacquamento ed a turni medi di 10-12 giorni, il livello minimo dell'umidità per lo strato 0-50 cm. si mantenga, durante tutto il periodo, a quote costantemente superiori rispetto al livello minimo riscontrato nella tesi 3 a turni medi di 20-25 giorni.

Con i volumi unitari di 450 mc./Ha., la zona compresa fra il fondo di 2 solchi verrebbe cioè lentamente e costantemente alimentata per capillarità laterale. Questo per i periodi caratterizzati da temperature più alte e quindi a consumi idrici più elevati, mentre agli inizi ed alla fine (ultimi due adacquamenti) del periodo irriguo il conseguimento di un equilibrio idrico sarebbe più spedito anche con somministrazioni ridotte.

Le perdite « medie » giornaliere di acqua, riferite a 100 di terreno secco, sono risultate, per il periodo irriguo, di 0,299 % per la tesi 4 (volumi unitari di 450 mc./Ha. e turni di 10-12 giorni) e di 0,543 % per la tesi 3 (volumi unitari di 900 mc./Ha. e turni di 20-25).

Risultati.

Onde calcolare il consumo idrico per Kg. di sostanza secca prodotta, prima di iniziare le somministrazioni di acqua si è provveduto alla valutazione della produzione raggiunta alla data del 10 giugno 1959. Si sono ottenuti i seguenti valori dalla media delle 4 tesi in prova:

Investimento per mq:	piante n.	10,5
Produzione radici:	q.li/Ha.	132,9
Produzione foglie e colletti:	»	232,6
Sostanza secca radici:	%	20,75

Sostanza secca foglie e colletti:	%	9,51
Sostanza secca ottenuta da radici:	q.li/Ha.	27,57
Sostanza secca ottenuta da foglie e colletti:	»	22,12
Sostanza secca totale (da foglie, colletti e radici):	»	49,69
Titolo zuccherino:	%	14,46
Saccarosio:	q.li/Ha.	19,22

Il 22 agosto 1959 è stato effettuato l'estirpamento di tutte le tesi in prova ottenendo i valori appresso riportati. Per poter valutare l'attendibilità delle differenze, ciascun appezzamento, eliminate le file di bordo, è stato suddiviso in 7 aree e con le produzioni conseguite si è applicato il calcolo statistico.

	Metodo di irrigazione			
	aspersione		infiltrazione	
	Tesi 1 3 adacquamenti	Tesi 2 6 adacquamenti	Tesi 3 3 adacquamenti	Tesi 4 6 adacquamenti
Acqua erogata: mc./Ha.	2700	2700	2700	2700
Investimento: piante per mq.	10,4	10,0	10,4	9,6 (10)
Produzione di radici: q.li/Ha.	624,0	699,2	523,6	600,1 (11)
Produz. di foglie e colletti: q.li/Ha.	225,40	248,80	178,07	206,57
Sostanza secca radici: %	20,55	19,94	20,45	20,42
Sostanza secca foglie e colletti: %	16,54	16,01	18,95	16,33
Sostanza secca ottenuta dalle radici: q.li/Ha.	128,23	139,42	107,07	122,54
Sostanza secca ottenuta da foglie e colletti: q.li/Ha.	37,28	39,83	33,74	33,73
Sostanza secca totale (da foglie, colletti e radici): q.li/Ha.	165,51	179,25	140,81	156,27
Titolo zuccherino: %	17,45	16,96	18,13	17,39
Saccarosio: q.li/Ha.	108,89	118,58	94,93	104,36 (12)

Differenze minime significative:

(10) per l'investimento unitario: non significativa.

(11) per la produzione di radici: P = { 0,01 = q.li 28,76; 0,05 = q.li 20,00 }

(12) per la produzione di saccarosio: P = { 0,01 = q.li 13,03; 0,05 = q.li 9,06 }

Si procede al confronto delle risultanze tra i due metodi di somministrazione e, nell'ambito di ciascun metodo, tra le due tesi.

a) *Metodo per aspersione.*

Col frazionamento dello stesso quantitativo di acqua in 6 adacquamenti anzichè in tre, si è riscontrato un incremento nella produzione di radici di q.li 75,20 per Ha. Anche la produzione di foglie e colletti risulta superiore. Per contro la percentuale di sostanza secca ottenuta da foglie e colletti e dalle radici ed il titolo zuccherino mostrano una certa flessione anche se in misura non elevata. Tale flessione è comprensibilmente da ascrivere al diverso periodo intercorso nelle due tesi fra l'ultimo adacquamento e la raccolta. Infatti, iniziando la stagione irrigua contemporaneamente nelle tesi a tre ed a sei adacquamenti, si è venuto a creare uno sfasamento di turni che si ripercuote soprattutto nelle ultime somministrazioni. Nella tesi 1, infatti, la raccolta è stata effettuata a distanza di 26 giorni dall'ultimo adacquamento, nella tesi 2 invece a distanza di soli 10 giorni. Ad ogni modo, nonostante la leggera flessione riscontrata, il quantitativo totale di sostanza secca e la resa in saccarosio presentano i seguenti incrementi a vantaggio della tesi 2 a turni più brevi:

	Tesi 1 con 3 adacquamenti	Tesi 2 con 6 adacquamenti	Differenze tra la tesi 2 rispetto alla tesi 1
Produzione di radici: q.li/Ha.	624,00	699,20	75,2
Produzione di sostanza secca (foglie, colletti e radici): q.li/Ha.	165,51	179,25	13,74
Saccarosio: q.li/Ha.	108,89	118,58	9,69

Le differenze trovate tra le due tesi, una a turni brevi con volumi unitari dimezzati e l'altra a turni più lunghi e con volumi unitari doppi, sono apparse significative. Cioè nell'irrigazione per aspersione, il frazionamento del volume stagionale impiegato in sei adacquamenti ha portato ad incrementi significativi rispetto all'erogazione a turni più lunghi in tre adacquamenti.

Per quanto riguarda i consumi idrici per Kg. di sostanza secca e per Kg. di zucchero prodotto, eseguendo il computo in base all'acqua erogata ed alle esigue precipitazioni cadute nel periodo irriguo e sottraendo la produzione già rilevata al 10 giugno 1959, si ha:

	Produzioni rilevate al 10 giugno 1959	Incrementi ottenuti dal 10 giugno alla raccolta (22 agosto)	
		Tesi 1 con 3 adacquamenti	Tesi 2 con 6 adacquamenti
Sostanza secca totale: q.li/Ha.	49,69	115,82	129,56
Saccarosio: q.li/Ha.	19,22	89,67	99,36
Acqua somministrata per produrre 1 Kg. di sostanza secca: litri		239,16	213,80
Acqua somministrata per produrre 1 Kg. di saccarosio: litri		308,91	278,78

Frazionando il volume stagionale in sei adacquamenti si è ottenuto un risparmio di acqua pari a litri 25,36 per ogni Kg. di sostanza secca e litri 30,13 per ogni Kg. di saccarosio prodotto.

b) *Metodo per infiltrazione.*

Le differenze di produzione ai due differenti livelli idrici adottati seguono lo stesso andamento riscontrato nell'irrigazione per aspersione. Frazionando l'acqua aumenta la resa in radici ed in foglie e colletti, si riscontra flessione nella percentuale di sostanza secca e nel titolo zuccherino, mentre aumenta la produzione complessiva di saccarosio per Ha. Le differenze a vantaggio della tesi 4 con sei adacquamenti sono riportate appresso.

	Tesi 3 con 3 adacquamenti	Tesi 4 con 6 adacquamenti	Differenze tra la tesi 4 rispetto alla tesi 3
Produzione radici: q.li/Ha.	523,60	600,10	76,50
Produzione di sostanza secca: q.li/Ha.	140,81	156,27	15,46
Saccarosio: q.li/Ha.	94,93	104,36	9,43

All'elaborazione statistica le differenze riscontrate tra le due tesi appaiono significative sia per quanto riguarda la produzione di radici, sia per la resa in saccarosio ad ettaro. Limitatamente alle condizioni sperimentali studiate è possibile, nell'ambito del sistema per infiltrazione, realizzare produzioni maggiori, a parità di acqua erogata, abbreviando i turni.

I consumi idrici, sempre calcolati in base all'acqua somministrata e alle precipitazioni cadute nel periodo, risultano:

	Produzioni rilevate al 10 giugno 1959	Incrementi ottenuti dal 10 giugno alla raccolta (22 agosto)	
		Tesi 3 con 3 adacquamenti	Tesi 4 con 6 adacquamenti
Sostanza secca totale: q.li/Ha.	49,69	91,12	106,58
Saccarosio: q.li/Ha.	19,22	75,71	85,14
Acqua somministrata per produrre 1 Kg. di sostanza secca: litri		303,99	259,90
Acqua somministrata per produrre 1 Kg. di saccarosio: litri		365,87	325,35

Con l'irrigazione per infiltrazione nella tesi con 6 adacquamenti il coefficiente di utilizzazione dell'acqua da parte della pianta appare superiore rispetto alla tesi con 3 adacquamenti. Si è infatti ottenuto un risparmio di litri 44,09 di acqua per Kg. di sostanza secca e litri 40,52 per Kg. di saccarosio prodotto.

Confronto fra i due sistemi di irrigazione impiegati.

È da premettere che dal punto di vista fitopatologico non sono state rilevate differenze apprezzabili fra i due metodi, essendo stato possibile controllare facilmente attacchi parassitari (particolarmente *Cercospora*) anche nelle tesi irrigate per aspersione.

Dal lato agronomico appaiono chiare le maggiori rese conseguite col metodo per aspersione. Infatti, calcolando per ciascun metodo le medie dei valori di produzione delle due tesi si ha:

	Aspersione	Infiltrazione	Differenze a vantaggio del sistema di irrigazione per aspersione
Produzione di radici: q.li/Ha.	661,60	561,85	99,75 (13)
Produz. di foglie e colletti: q.li/Ha. . .	237,10	192,32	44,78
Sostanza secca radici: %	20,24	20,43	-0,19
Sostanza secca foglie e colletti: % . . .	16,27	17,64	-1,37
Sostanza secca ottenuta dalle radici: q.li/Ha.	133,82	114,80	19,02
Sostanza secca ottenuta da foglie e colletti: q.li/Ha.	38,55	33,73	4,82
Sostanza secca totale (da foglie, colletti e radici): q.li/Ha.	172,38	148,54	23,84
Titolo zuccherino: %	17,20	17,76	-0,56
Saccarosio: q.li/Ha.	113,73	99,64	14,09 (14)

Le differenze nella produzione di radici e di saccarosio risultano significative.

A parità di acqua erogata col metodo per aspersione le maggiori produzioni conseguite hanno compensato la lieve diminuzione del titolo zuccherino e la più bassa percentuale di sostanza secca rilevata sia nelle foglie e colletti che nelle radici.

È ormai noto che con il metodo per aspersione è possibile ottenere una migliore utilizzazione dell'acqua. Attraverso un umettamento uniforme si riesce maggiormente ad interessare le forze di trattenuta idrica per una massa maggiore di terreno.

I volumi di acqua impiegati nelle tesi irrigate per infiltrazione sono apparsi insufficienti ad assicurare il livello di produzione raggiunto nelle tesi irrigate per aspersione. Tale affermazione risulta anche convalidata

---

Differenze minime significative:

(13) per la produzione di radici: P = { 0,01 = q.li 31,19 ; 0,05 = q.li 16,99 }

(14) per la produzione di saccarosio: P = { 0,01 = q.li 20,79 ; 0,05 = q.li 11,33 }

dalla precedente osservazione fatta nell'annata 1958 in cui, come si è detto, con un quantitativo di acqua di 5.760 mc./Ha. somministrato per infiltrazione fu possibile raggiungere 739 q.li per Ha. di radici e q.li 122,82 di saccarosio.

CONCLUSIONI.

Dai dati esposti si può dedurre:

a) Nelle condizioni in cui si è operato è stato sufficiente un volume stagionale di 2.700 mc. per ettaro, al netto da perdite sul campo, per assicurare ottime produzioni di radici (si tenga conto che in coltura asciutta la barbabietola a semina primaverile dà basse rese, intorno a 150 q.li di radici per ettaro, come è stato constatato da altre esperienze svolte dall'Istituto).

b) Tra i due sistemi, per infiltrazione e per aspersione, gli incrementi di produzione volgono a favore del sistema per aspersione.

c) Nei riguardi dei volumi unitari adottati, rispettivamente 900 e 450 mc. per ettaro con turni medi di 20-25 giorni e di 10-12 giorni, la barbabietola ha meglio utilizzato i volumi minori con turni più brevi.

Le esperienze continueranno nell'annata 1960 sempre con i due metodi di somministrazione, ma con una serie più ampia di volumi unitari e stagionali al fine di determinare i valori ottimali rispetto ai risultati conseguiti nelle ricerche precedentemente illustrate.

A suo tempo si renderà conto di queste nuove esperienze.

RIASSUNTO

Nel 1958 sono state condotte prove preliminari di irrigazione su barbabietola da zucchero « Mezzano P » in terreni della Nurra (Sardegna nord-occidentale), impiegando due sistemi di distribuzione: per aspersione e per infiltrazione. Sono stati erogati in tre adacquamenti 2.795 e 5.760 mc./Ha., rispettivamente col primo e col secondo sistema.

Le produzioni ottenute sono state di q.li 576,6 di radici per ettaro, pari a q.li 100,5 di saccarosio, col sistema per aspersione e q.li 739,0 di radici per ettaro, pari a q.li 122,82 di saccarosio, col sistema per infiltrazione.

Nel 1959 si sono ripetute le prove con i due metodi, frazionando un volume stagionale prefissato di 2.700 mc. Ha. per una tesi in tre adacquamenti e per una seconda tesi in sei adacquamenti. È stata impiegata la marca di barbabietola da zucchero « Maribo ».

Col frazionamento del volume stagionale in sei adacquamenti si sono avuti incrementi di produzione con entrambi i sistemi adottati: incrementi che si sono dimostrati all'elaborazione statistica significativi. In particolare, le differenze a vantaggio della tesi con sei adacquamenti sono state di q.li/Ha. 75,2 di radici, pari a q.li 9,69 di saccarosio, col sistema per aspersione e q.li/Ha. 76,5 di radici, pari a q.li 9,43 di saccarosio, col sistema per infiltrazione.

Fra i due sistemi, per aspersione e per infiltrazione, un maggiore coefficiente di utilizzazione dell'acqua erogata è stato riscontrato col primo sistema, che ha portato un incremento nella produzione di radici di q.li 99,75 per ettaro, pari a q.li 14,09 di saccarosio.

RÉSUMÉ

En 1958, dans quelques terrains de la Nurra (Région Nord-Occidentale de la Sardaigne) on a conduit des expériences préliminaires d'irrigation sur les betteraves de la qualité « Mezzano P » par l'emploi des deux systèmes de distribution: par aspersion et par infiltration. On a distribué, partagés entre trois arrosages, 2.795 mc./Ha. par la première méthode et 5.760 mc./Ha. par la seconde.

Les résultats ont été de 576,6 quintaux de racines par hectare (c'est-à-dire 100,5 quintaux de saccharose) par l'emploi du système d'aspersion et de 739 quintaux de racines par hectare, ce qui est égal à 122,82 quintaux de saccharose, par celui d'infiltration.

En 1959 on a répété les expériences, rélativement aux deux méthodes, partageant entre trois arrosages une quantité saisonnière préfixée de 2.700 mc./Ha. pour une thèse et, employant un fractionnement de six arrosages, pour une seconde thèse. La qualité de la betterave était du type « Maribo ».

L'emploi de ce fractionnement entre six arrosages a déterminé, dans tous les deux systèmes, des augmentations qui, à l'élaboration statistique, se sont démontrées significatives. En particulier, les différences à l'avantage de la thèse des six arrosages ont été de 75,2 quintaux de racines (9,69 quintaux de saccharose) par la méthode d'aspersion et de 76,5 quintaux de racines (9,43 quintaux de saccharose) par le système d'infiltration.

Entre les deux systèmes, on a trouvé un plus remarquable coefficient d'utilisation de l'eau distribuée, dans celui d'aspersion qui a donné, dans la production des racines, un accroissement de 99,75 quintaux par hectare, c'est-à-dire de 14,09 quintaux de saccharose.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1) Barbieri R., 1958 — La barbabietola da zucchero a semina autunnale nelle Regioni meridionali. Esperienze di concimazione e irrigazione condotte in Sardegna. *Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari*, Sez. III, Vol. VI.
2) Draghetti A., 1939 — Tecnica e pratica dell'irrigazione delle terre argillose nei loro intimi rapporti con la pedologia. *Atti Accademia dei Georgofili*, Firenze.
3) Houk I. E., 1951 — Irrigation engineering. *Vol. I, Ed. John Wiley & Sons.* New York.
4) Mancini E., 1952 — Metodo di misurazione dell'umidità del suolo per il controllo dell'irrigazione della bietola zuccherina. *Atti del Convegno Nazionale di Studio sulla barbabietola da zucchero*. Rovigo, 15-16 nov. 1952.
5) Orchard B., 1958 — Growth analysis. The effect of soil moisture deficit on plant growth. *Rep. Rothams. exp. Sta.*, p. 79-80.
6) Owen P. G., 1955, 1956 — Effect of varyng soil moisture defict on plant growth. *Rep. Rothams. exp. Sta.*, p. 77, p. 85.
7) Owen P. G., 1958 — The growth of sugar beet under different water regimes. *The Journ. Agric. Sci.*, Vol. 51, part. 2.
8) Panella A., 1953 — Un biennio di prove sull'irrigazione e concimazione della barbabietola da zucchero in Umbria. *L'Industria Saccarifera Italiana*, anno XLVI, n. 5.
9) Pantanelli E., 1935 — Il fabbisogno di acqua per l'irrigazione di varie colture in Puglia. *Atti del VII Congresso Nazionale delle acque*. Bari.
10) Piper C. S., 1950 — Soil and Plant analysis. *The University of Adelaide*.
11) Romano E. - Luciani E., 1958 — Sui rapporti acqua-terreno nella pratica irrigua. *L'Irrigazione*, n. 3-4, anno V.
12) Volpi M., 1960 — La pluvirrigazione nel Mezzogiorno. *L'Irrigazione*, n. 1, anno VII.
13) 1956 — Problemi della irrigazione in Sardegna. *Ispettorato Compartimentale dell'Agricoltura*. Cagliari.

Tab. VIII

Campo di Olmedo: Andamento stagionale febbraio-agosto 1958.

MESI E DECADI		Temperature C° (medie)			Umidità relativa % (medie)			Precipitazioni
		Max.	Min.	Media	Max.	Min.	Media	mm.
Febbraio	1ª decade	14,2	5,3	9,8	95,0	65,4	80,1	0,2
	2ª »	15,1	7,1	11,4	94,5	70,7	82,6	8,8
	3ª »	12,2	6,4	9,6	93,7	68,2	80,8	18,1
		14,0	6,3	10,3	94,4	68,1	81,1	27,1
Marzo	1ª decade	12,7	3,0	8,1	94,3	60,0	77,1	12,8
	2ª »	14,2	6,7	11,1	94,1	70,5	82,3	31,1
	3ª »	15,8	8,7	12,1	93,3	69,4	81,3	30,3
		14,3	6,2	10,5	93,9	66,6	80,2	74,2
Aprile	1ª decade	15,0	7,4	11,4	92,5	67,3	79,9	10,3
	2ª »	14,1	5,9	10,3	91,7	70,6	81,1	79,1
	3ª »	19,2	7,4	12,9	89,3	60,6	75,0	4,0
		15,8	6,9	11,5	91,2	66,2	78,7	93,4
Maggio	1ª decade	23,1	8,0	15,8	89,9	54,1	72,0	2,2
	2ª »	24,4	11,5	17,6	90,9	54,5	72,7	20,8
	3ª »	24,5	12,0	18,0	89,9	53,1	71,4	—
		24,0	10,5	17,1	90,2	53,9	72,0	23,0
Giugno	1ª decade	27,1	13,2	20,1	90,2	47,0	68,6	—
	2ª »	26,0	13,4	19,7	91,3	46,9	69,1	—
	3ª »	25,6	14,0	20,2	91,6	49,0	70,1	4,8
		26,3	13,5	20,0	91,0	47,6	69,5	4,8
Luglio	1ª decade	27,3	15,5	21,5	91,7	49,5	70,4	—
	2ª »	30,0	15,2	22,7	91,3	43,9	67,0	3,0
	3ª »	29,0	16,1	23,0	91,6	52,8	72,7	—
		28,8	15,6	22,4	91,5	48,7	69,9	3,0
Agosto	1ª decade	30,9	17,2	23,8	91,8	47,0	69,4	—
	2ª »	30,6	16,2	23,6	92,7	43,1	66,9	—
	3ª »	30,5	16,0	23,2	91,9	36,2	64,0	
		30,7	16,5	23,5	92,1	42,1	66,8	

Tab. IX

Campo di Olmedo: Andamento stagionale febbraio-agosto 1959.

MESI E DECADI		Temperature C⁰ (medie)			Umidità relativa % (medie)			Precipitazioni
		Max.	Min.	Media	Max.	Min.	Media	mm.
Febbraio	1ª decade	15,7	8,4	11,9	93,5	67,8	80,6	26,8
	2ª »	15,7	2,7	8,6	95,6	54,9	75,2	1,2
	3ª »	16,7	7,6	12,3	94,5	63,1	78,8	—
		15,8	6,2	10,8	94,5	61,9	78,2	28,0
Marzo	1ª decade	19,2	7,3	13,7	93,8	55,3	74,6	4,0
	2ª »	16,7	7,0	12,0	94,4	67,2	80,9	31,8
	3ª »	17,1	8,9	13,1	94,2	72,5	83,3	64,6
		17,6	7,7	12,9	94,1	65,0	79,3	100,4
Aprile	1ª decade	18,7	8,0	13,6	94,3	59,8	77,1	2,6
	2ª »	18,8	8,8	13,9	94,4	62,9	79,0	10,6
	3ª »	17,9	8,7	15,5	94,0	65,3	79,6	40,6
		18,5	8,5	14,3	94,2	62,7	78,6	53,8
Maggio	1ª decade	19,5	10,0	14,7	94,2	63,1	78,7	19,2
	2ª »	22,2	11,4	16,9	93,0	62,2	77,6	5,6
	3ª »	22,3	13,0	17,6	93,0	61,3	77,1	51,8
		21,3	11,5	16,4	93,4	62,2	77,8	76,6
Giugno	1ª decade	24,5	13,0	18,9	93,8	56,0	74,9	2,8
	2ª »	27,9	13,8	20,3	84,8	49,3	71,8	0,8
	3ª »	28,2	16,9	22,4	93,0	47,8	70,4	—
		26,9	14,5	20,5	90,5	51,0	72,4	3,6
Luglio	1ª decade	30,4	13,8	22,7	94,3	34,5	64,4	—
	2ª »	30,7	16,6	24,0	93,9	43,2	68,5	—
	3ª »	32,3	17,8	25,3	93,8	39,4	66,6	
		31,1	16,1	24,0	94,0	39,0	66,5	—
Agosto	1ª decade	30,7	17,3	24,0	92,2	40,7	66,5	—
	2ª »	28,8	17,5	23,4	93,7	46,5	70,1	3,4
	3ª »	31,0	17,1	20,5	93,9	54,0	73,9	24,0
		30,2	17,3	22,6	93,3	47,0	70,1	27,4

Istituto di Entomologia agraria dell'Università di Sassari
(Direttore: Prof. GIORGIO FIORI)

Contributo alla conoscenza morfologica ed etologica dei Coleotteri.

VII
Su alcune larve di Malachiidi.

GIORGIO FIORI

In questo lavoro intendo studiare la morfologia esterna delle larve mature di alcuni Malachiidi [1], e precisamente di quelle del *Malachius aeneus* L., raccolte a Bologna nel maggio del 1953 dal cav. DANTE FAGGIOLI [2]; del *M. sardous* Er., trovate a Bunnari, vicino a Sassari, nelle gallerie scavate nello stelo dell'Ombrellifera *Magydaris tomentosa* Desf. (Koch) dal Dasitide *Psilothrix viridicoeruleus* Geoffr., dal Cleride *Tillus transversalis* Charp. e dal Mordellide *Mordellistena pumila* Gyllh.; del *M. elegans* Oliv. e del *Cyrtosus ovalis* Cast., ambedue catturate dal prof. EGIDIO MELLINI [2] nel 1952 a Borgo Capanne (Bologna).

Descriverò dettagliatamente il *M. aeneus* L. ed illustrerò gli altri Malachiidi limitatamente alle parti fornite di caratteri tassonomici di facile rilievo e che permettono una rapida discriminazione delle specie. È importante notare che i *Malachius* presi in considerazione appartengono ai tre gruppi sistematici in cui vengono raggruppate le specie nostrane dei *Malachius* s. str.

Al termine del lavoro esaminerò, da un punto di vista generale, i caratteri delle larve dei Malachiidi e compilerò una tabella per la distinzione delle specie studiate e dei generi conosciuti della famiglia.

---

[1] Secondo alcuni autori i *Malachiidae* costituirebbero un raggruppamento nettamente distinto dai *Dasytidae;* mentre secondo altri verrebbero inclusi insieme a questa ultima nella grande famiglia dei *Melyridae*. Io non entro nella questione ma mi riservo di farlo non appena avrò ultimato lo studio di un Dasitide: lo *Psilothrix viridicoeruleus* Geoffr.

[2] Ringrazio sentitamente il Prof. E. MELLINI ed il Cav. DANTE FAGGIOLI che mi hanno donato il materiale da loro raccolto.

MALACHIUS AENEUS L.

La *larva matura* è oligopoda, allungata (misura infatti circa 11 mm di lunghezza e 2,3 mm di larghezza a livello del 1° urite) e depressa. Il capo risulta prognato, appiattito e sclerificato, con antenne lunghette, invaginabili a spese di una vistosa membrana prossimale, e 4 ocelli per lato. Il torace è provvisto di 2 paia di placche sclerificate al pronoto e di 1 paio al meso- ed al metanoto, ed appare integralmente ricoperto da fitti e brevi peli. L'addome è costituito da 10 segmenti, anch'essi con brevi e fitti peli, integralmente membranacei ad esclusione degli ultimi due, forniti tanto al tergo, quanto allo sterno, di aree sclerificate. In particolare il 9° urotergo possiede una ampia placca ornata da due vistosi urogonfi distalmente appuntiti ed arcuati in alto. La larva è polipneustica, con un paio di stigmi funzionali, forniti di un semplice peritrema sclerificato ed un poco sporgente al mesotorace e di altre otto paia nei primi otto uriti. Al metatorace troviamo una coppia di stigmi atrofici. Questa larva è inoltre provvista di 2 paia di sbocchi (armati di un leggero cercine sclerificato) glandolari, uno dorsale ed uno laterale visibile dall'alto, in ogni segmento toracico e nei primi otto addominali. Di essi il solo protoracico laterale è un poco spostato in basso e quindi invisibile dal dorso; gli altri sono tutti poststigmatici. Nel 9° urite si rinviene infine 1 solo paio di sbocchi glandolari sublaterali, situati sulla

Fig. I - *Malachius aeneus* L. - Larva matura (lungh. nat. 11 mm). Non sono state disegnate le appendici tegumentali.

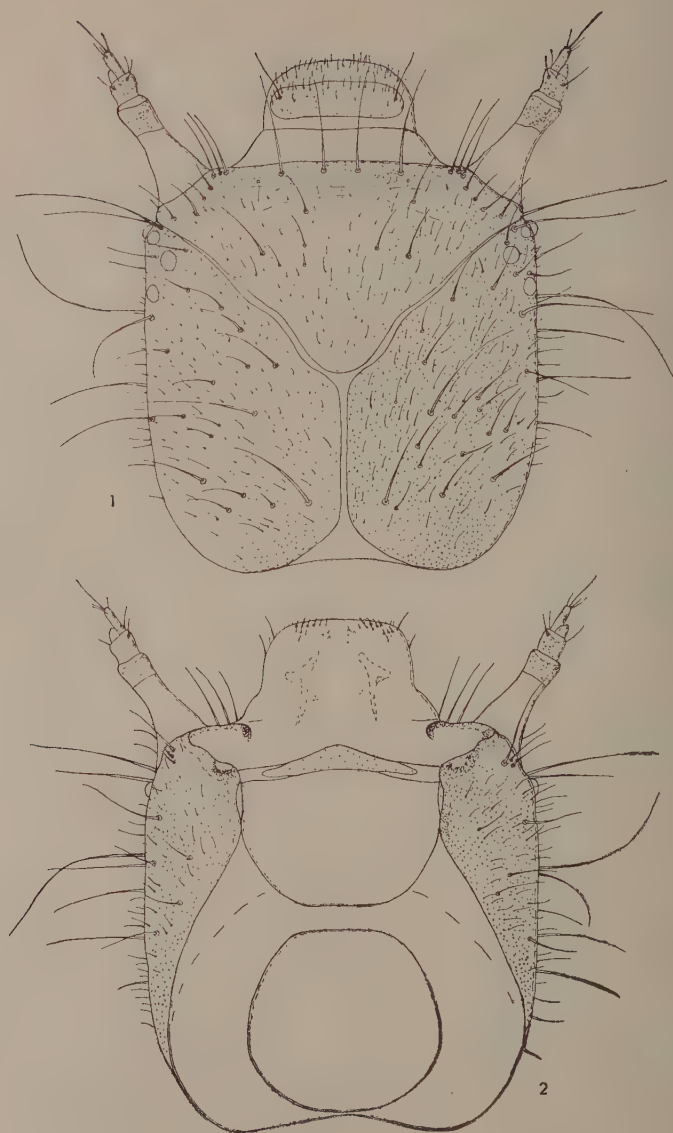



Fig. II - *Malachius aeneus* L. - Larva matura. — 1. Cranio visto dal dorso. — 2. Lo stesso visto dal ventre.

placca sclerificata vicino al margine esterno, circa all'altezza del punto in cui si differenziano gli urogonfi. Tali sbocchi sono privi di cercine sclerificato. In totale la larva possiede 46 glandole tegumentali.

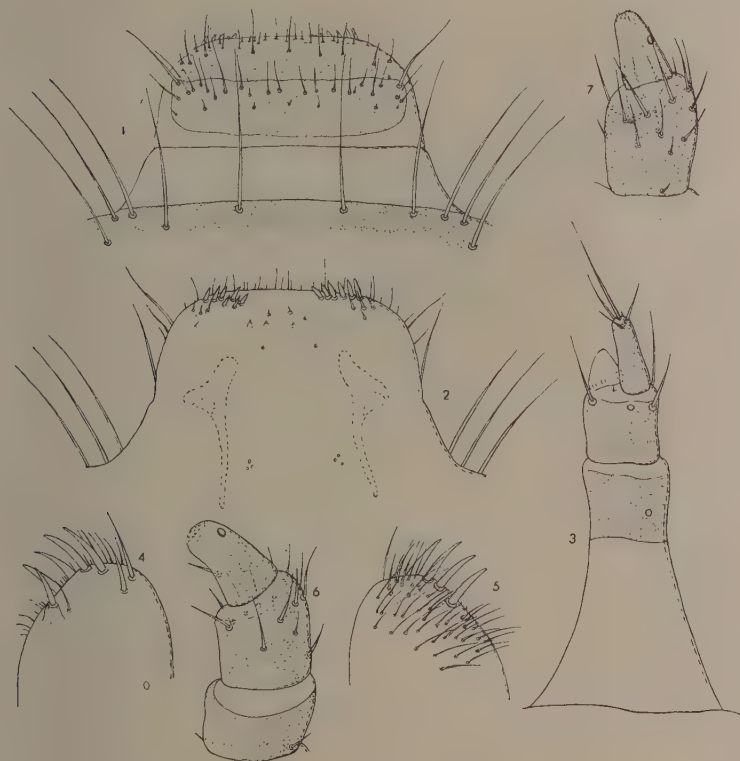



Fig. III - *Malachius aeneus* L. - Larva matura. — 1. Labbro superiore. — 2. Palato. — 3. Antenna di sinistra vista dal dorso. — 4. Lobario visto dal ventre. — 5. Lo stesso visto dal dorso. — 6. Palpo mascellare visto dal ventre. — 7. Palpo labiale visto dal ventre.

CRANIO. — Il cranio è tanto lungo quanto largo (visto dal dorso appare subquadrato), integralmente sclerificato, ad esclusione del clipeo che risulta membranaceo, depresso e ricoperto da numerosi corti peli di diversa lunghezza, che variano di numero e di posizione da esemplare ad esemplare ed anche, in uno stesso individuo, da un antimero all'altro, e da poche

lunghissime setole. Queste ultime sono in gran parte costanti. La sutura metopica (epicraniale) è lunga circa quanto la metà della lunghezza del cranio ed allargata posteriormente; le due divergenti (frontali) terminano, nella parte latero-inferiore dei toruli delle antenne. Il foro occipitale ha modeste dimensioni ed è circondato da un'ampia fascia membranacea che diminuisce di larghezza anteriormente. Il ponte ipofaringeo è sclerificato ed unito con il margine interno delle lamine ipostomali da un tratto membranaceo.

Il clipeo risulta membranaceo, trasverso, subtrapezoidale e privo di formazioni tegumentali. Gli *ocelli,* in numero di 4 per parte (1 grande e 3 più piccoli aventi circa le medesime dimensioni), sono disposti come nella figura. Le *antenne* sono triarticolate e sopportate da una vistosa membrana, lunga più della lunghezza del 1° e 2° antennomero presi insieme. Ciò permette la loro quasi completa introflessione all'interno del cranio (del tutto introflesse mostrano infatti all'esterno solamente gran parte del terzo articolo). Il primo articolo è sclerificato, cilindrico, più largo che lungo e fornito di due sensilli placoidei uno dorsale ed uno ventrale; il secondo pure sclerificato, cilindrico, di poco più largo alla base che lungo e provvisto di 3 setole, 1 micropelo, 1 sensillo placoideo ed 1 enorme sensillo cupoliforme alto più di metà lunghezza del secondo articolo e meno della metà del terzo. Questo è situato, insieme col grande sensillo cupoliforme e col micropelo di cui sopra, nella porzione membranacea distale del secondo antennomero; è cilindrico, un poco attenuato ed arrotondato distalmente, notevolmente allungato (è circa 3 volte più lungo della sua larghezza alla base) e fornito di 4 setole, di cui una molto lunga, e di due micropeli disposti come nella figura. Tutte le formazioni tegumentali reperibili sulle antenne sono costanti nel numero e nella posizione. Il *labbro superiore* appare trasverso, largo posteriormente un po' più del doppio della sua lunghezza, arrotondato anteriormente e provvisto di una placca sclerificata subprossimale ornata di circa 30 setole di diverse dimensioni. La parte anteriore, membranacea, possiede 29-32 setole (alcune poste anche molto vicino al margine anteriore) di varia lunghezza. La posizione delle formazioni tegumentali del labbro varia sensibilmente da esemplare ad esemplare, mentre il loro numero ha una oscillazione relativamente modesta e può essere considerato buon carattere tassonomico. Nel palato troviamo, procedendo in senso antero posteriore: due gruppi sublaterali (uno per parte) di 5-7 setole spiniformi e di 3-4 brevi peli ciascuno, che variano, nei limiti indicati, negli esemplari esaminati anche da un antimero all'altro; 2 brevi setole, 4 formazioni cupoliformi e 2 (a volte 3 o 4) brevissime appendici setoliformi disposte come nella figura; 6

sensilli placoidei costanti (tre per parte). Le *mandibole* risultano subpiramidali, un poco allungate, con due denti all'apice distale ed una grossa gibbosità odontoide posta subdistalmente nel margine adorale. Nello stesso margine si rinviene prossimalmente la « lacinia mandibulae » (« lacinia mobi-

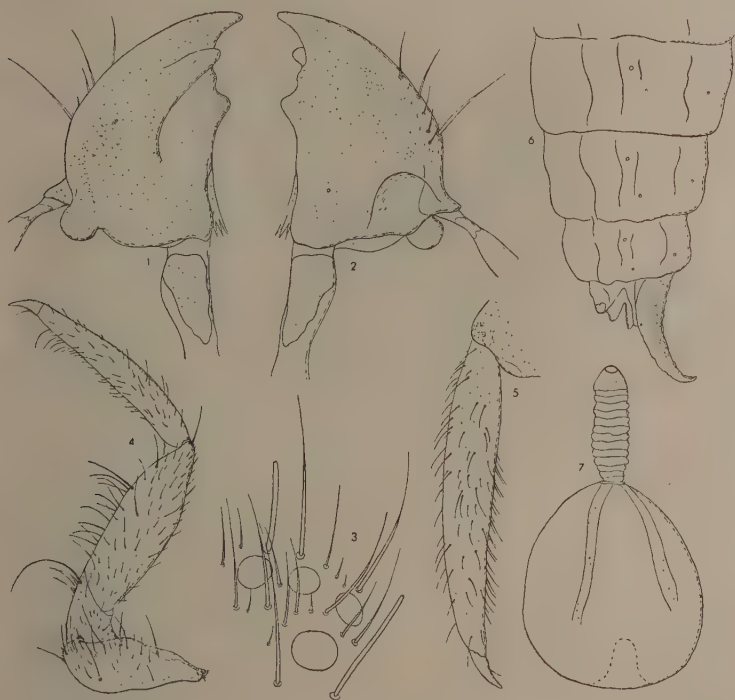



Fig. IV - *Malachius aeneus* L. - Larva matura. — 1. Mandibola vista dal ventre. — 2. La stessa vista dal dorso. — 3. Ocelli. — 4. Zampa protoracica destra vista dal davanti. — 5. Tibio-tarso della zampa mesotoracica di destra visto dalla faccia anteriore. — 6. Ultimi uriti visti di lato (nei segmenti addominali 6°-8° sono visibili, ai lati ed in avanti, gli stigmi, gli sbocchi glandolari dorsali e quelli laterali poststigmatici; nel 9° lo sbocco sinistro dell'unico paio di glandole). Non sono state disegnate le appendici tegumentali. — 7. Parte cuticolare della glandola laterale del 4° urite vista di fianco.

lis » o « prostheca » degli autori) a forma di processo membranaceo trifido all'apice. Nella loro faccia esterna si notano 3 lunghe setole, 1-3 setole di medie dimensioni e numerose altre minute che variano di numero da esemplare ad esemplare; in quella dorsale uno sbocco glandolare. *Complesso*

maxillo-labiale. Le m a s c e l l e hanno il cardine piccolo, subtriangolare, sclerificato, ripiegato nel suo margine esterno e provvisto di una sola setola sempre presente. Lo stipite possiede un'ampia sclerificazione subrettangolare fornita di 28-41 setole, che variano negli esemplari studiati, entro i limiti indicati, da individuo ad individuo ed in uno stesso esemplare da un antimero all'altro; ed una zona membranacea nella porzione distale che porta 2-4 setole. Il palpifero è bene distinto e reca una listerella scle-

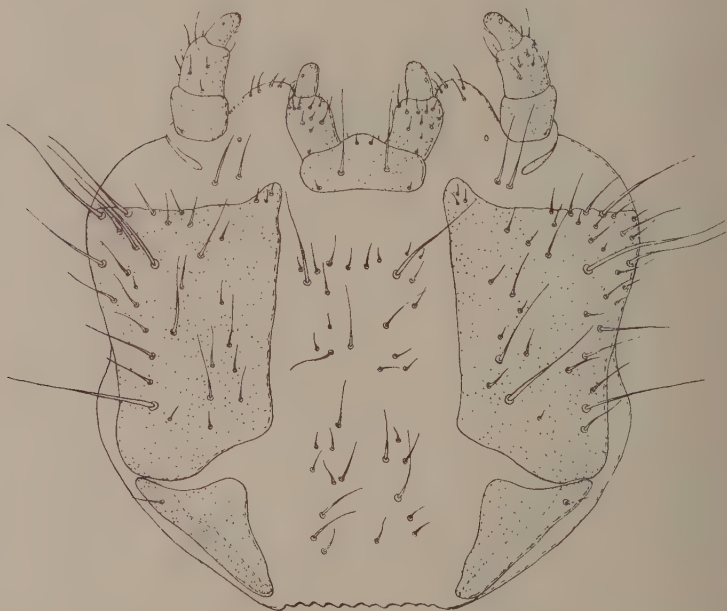



Fig. V - *Malachius aeneus* L. - Larva matura. — Complesso maxillo-labiale visto dal ventre.

rificata che si ripiega all'esterno intorno al palpo. Quest'ultimo appare formato da 3 articoli: il primo cilindrico, largo un poco più del doppio della sua lunghezza, ornato solo da una breve setola ventrale prossimale; il secondo, pure cilindrico, di poco più largo che lungo, con 13-16 setole; il terzo subconico largo alla base 2/3 della sua lunghezza e provvisto di una setola, di un sensillo placoideo e di vari altri minuti subconici distali. Di tutte le formazioni tegumentali del palpo mascellare solo la setola del primo

palpomero ed il sensillo placoideo e quella del terzo sono costanti nella loro topografia. Il lobario [3] sopporta al ventre 1-3 setole, 1 sensillo placoideo ed una corta appendice spiniforme (entrambi sempre presenti) sorretta da una estroflessione tegumentale cilindriforme allungata e membranacea, ed un pelo (situato vicino alla formazione di cui sopra), spesso mancante; nei pressi del margine distale 4 setole: la prima, incominciando dal lato esterno, situata sulla faccia ventrale, la seconda sul margine, la terza e la quarta su quella dorsale; al dorso 35-37 peli lunghetti e molto sottili che variano a volte sensibilmente di posizione rispetto all'esemplare figurato. Il labbro inferiore possiede il postmento integralmente membranaceo con 32-37 setole che mutano notevolmente di posizione da esemplare ad esemplare. Il premento appare invece sclerificato e fornito di 2 microsetole prossimali, 2 mediali lunghe e 4 distali [4] sempre costanti. I palpi sono biarticolati col primo articolo cilindrico, un poco più lungo che largo e provvisto di 12-20 setole di media lunghezza ed una piccola sempre presente, costante come posizione e situata al ventre vicino al margine prossimale. Il secondo palpomero è troncoconico con la base larga 2/3 della sua lunghezza, 1 sensillo placoideo e minute formazioni subconiche distali.

Collo. — Il collo è particolarmente sviluppato al ventre, dove troviamo un'ampia area fornita di vari peli, 4 grosse setole costanti e due vistosi scleriti cervicali [5].

Torace. — Subcilindrico, attenuato anteriormente, provvisto di sclerificazioni notali, di due paia di sbocchi glandolari in ciascun segmento, di fitti e brevi peli, variabili nel numero e nella topografia, nonchè di alcuni altri più lunghi, che spiccano fra i precedenti, e sono normalmente sempre presenti nella medesima posizione. Il *protorace* appare più largo che lungo, fornito al noto di due placche sclerificate mediali, allungate e

---

[3] In questa e nelle altre specie di Malachiidi successivamente considerate non troviamo la galea e la lacinia distinte e separate come si nota nel disegno riportato da Böving e Craighead (1931) (cfr. tavola n. 91) per il *Malachius bipustulatus* L.

[4] In un esemplare ne ho trovate 3.

[5] Riferisco questa area al collo dato che porta i due scleriti ricordati e principalmente perchè si continua, senza essere interrotta da ripiegature o solchi, con la membrana tergale invaginata posta fra capo e pronoto ed è divisa dal prosterno da un grosso e profondo solco.

longitudinali, di altre due semilunari situate ai lati delle precedenti vicino al margine posteriore, degli sbocchi di 1 paio di glandole tegumentali disposti come nella figura, di 4 grosse setole sul margine anteriore, di 4 (2

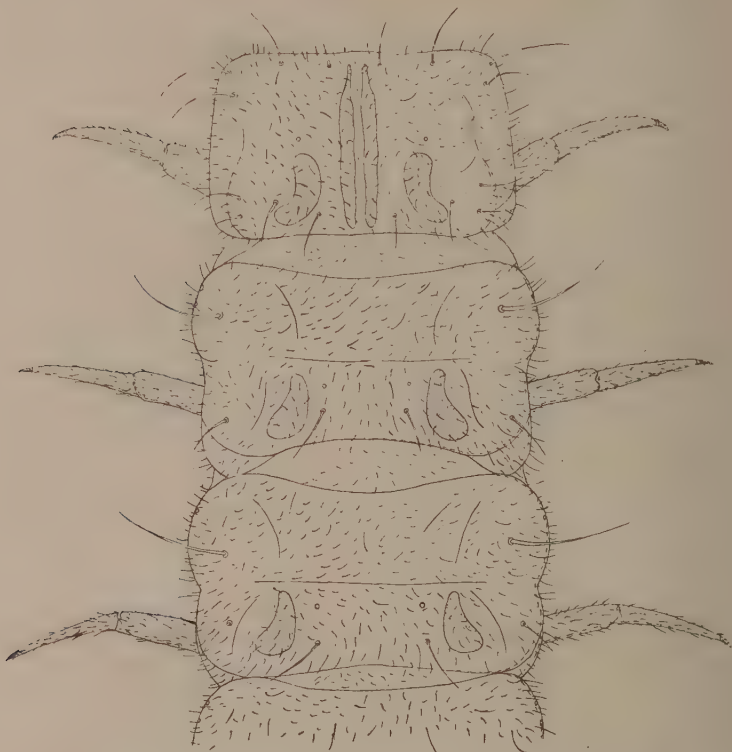



Fig. VI - *Malachius aeneus* L. - Larva matura. — Torace visto dal dorso (sono chiaramente visibili gli sbocchi glandolari dorsali e, nel meso- e metatorace, quelli laterali poststigmatici).

per lato) laterali anteriori ed infine di 8 posteriori. In ciascun lato notiamo, in avanti, lo sbocco dell'altro paio di glandole non visibili dal dorso. Al ventre vi sono 6 grosse setole, nonchè altre due mediali più piccole, poste vicino alla coxa ed a volte non ben distinte fra i peli circostanti. Il *meso-* ed il *metatorace* sono simili fra loro e provvisti al dorso di una coppia di placche sclerificate semilunari posteriori allargate all'indietro, di

una coppia di sbocchi glandolari e di 3 paia di grosse setole. Ai lati troviamo anteriormente 1 paio di stigmi (quelli metatoracici sono però atrofici e non funzionali) e dietro a questi lo sbocco dell'altro paio di glandole tegumentali. Inoltre, ma solo nel mesotorace, in ciascun lato una grossa setola sottostigmatica. Al ventre si notano le stesse setole reperibili nel prosterno.

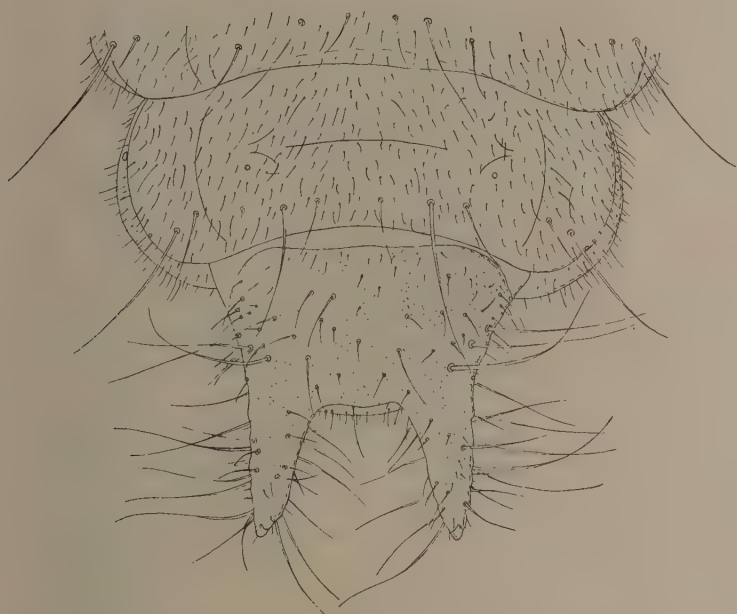



Fig. VII - *Malachius aeneus* L. - Larva matura. — Ultimi uriti visti dal dorso (nell'8° urite sono visibili gli sbocchi glandolari dorsali e lateralmente, in avanti, gli stigmi ed, all'indietro, gli sbocchi glandolari laterali; nel 9° si nota l'unico paio di sbocchi glandolari ai lati della placca sclerificata).

Le *zampe* appaiono fra loro subeguali. Quelle anteriori sono però leggermente più piccole, più corte e più ravvicinate di quelle mesotoraciche, e queste ultime più di quelle posteriori. La tricotassi varia in gran parte come disposizione e numero di peli da zampa a zampa. Solo le setole di maggiori dimensioni sono sempre presenti, pressochè costanti come topografia e riconoscibili facilmente fra le altre. La coxa risulta un poco sclerificata nella faccia anteriore e posteriore; il trocantere grande; il femore è

maggiormente sclerificato all'esterno e lungo, nelle zampe protoraciche, 3 volte circa la sua massima larghezza, ed in quelle metatoraciche più di 4; il tibio-tarso appare anch'esso più sclerificato dalla parte esterna, notevolmente allungato e lungo circa, nelle zampe del 2° paio, sette volte la sua larghezza alla base vista dal lato anteriore. L'unghia è sclerificata e provvista di un solo pelo.

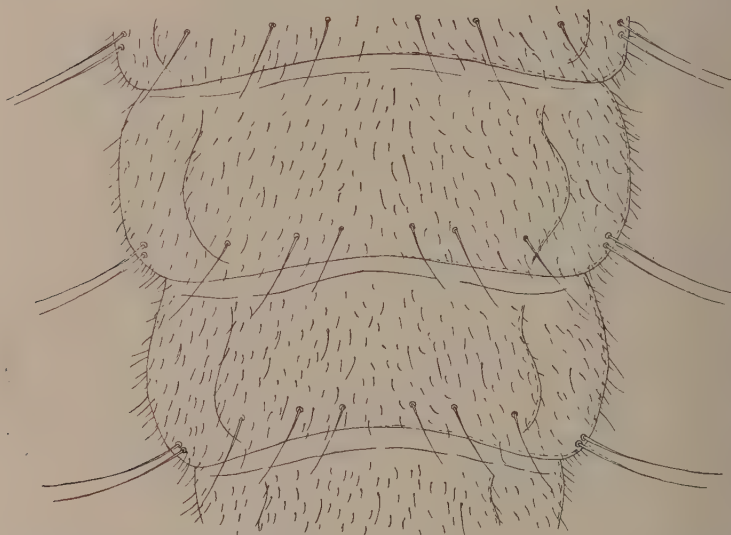



Fig. VIII - *Malachius aeneus* L. - Larva matura. — V-VI urosterni.

ADDOME. — È costituito da 10 segmenti. I primi quattro hanno, all'incirca, la medesima larghezza, mentre i successivi diminuiscono gradatamente. I primi 8 risultano integralmente membranacei e recano al dorso un paio di sbocchi glandolari armati di un leggero cercine sclerificato ed in ciascun lato: anteriormente uno stigma e posteriormente (a circa metà lunghezza nel 1°-4° urite, subito dopo nel 4°-7°, nella metà posteriore nell'8°), ma un poco spostato al dorso (ad esclusione del 1° segmento) lo sbocco dell'altro paio di glandole tegumentali costituito come quelli dorsali. Il nono urotergo è fornito di una placca sclerificata che si prolunga posteriormente in due vistosi urogonfi pure sclerificati, arcuati distalmente ed all'indietro, ed appuntiti. Essa porta in ogni lato, poco prima della zona ove si originano gli urogonfi, uno sbocco glandolare. Il nono urosterno è piccolo, mem-

branaceo e provvisto di due piccole aree sclerificate laterali posteriori. Il decimo appare ridotto, membranaceo (ad esclusione del margine posteriore del tergo e dello sterno, che risulta leggermente sclerificato), costruito come si vede nella figura. Tutta la superficie degli uriti, comprese le parti sclerificate del 9°, gli urogonfi ed il margine posteriore del 10°, sopportano numerosi e fitti peli di piccole dimensioni, a topografia e numero incostante ed alcune grosse e lunghe setole, facilmente riconoscibili dalle altre appendici tegumentali, costanti come numero e posizione da esemplare ad esemplare e da un antimero all'altro dello stesso individuo. Nel 1°-8° urite notiamo, tanto al tergo quanto allo sterno, dieci di queste setole disposte secondo una linea trasversale posteriore. Nel 9° urotergo troviamo la situazione che risulta evidente nel disegno annesso, mentre nello sterno vediamo otto setole disposte vicino al margine posteriore. Il 10° urite sopporta solamente vari piccoli peli ed alcuni altri di dimensioni leggermente maggiori.

GLANDOLE TEGUMENTALI. — Come si è visto, tanto nei segmenti toracici, quanto nei primi 8 uriti, sono reperibili gli sbocchi di due paia di glandole (1 paio dorsale ed 1 laterale), mentre nel 9° urite se ne trova solamente un paio. La parte cuticolare di tutte queste glandole ha la medesima costituzione ed è formata da un sacculo leggermente piriforme largo 93 μ circa e lungo 101 μ, a sezione trasversale subquadrangolare, con una vistosa sporgenza interna nella parte distale, e quattro fascie longitudinali un poco sclerificate di rinforzo, nonchè da un dotto membranaceo fornito di caratteristici rilievi solidi che assomigliano a tenidi, largo intorno ai 23 μ, che si restringe e si sclerifica perdendo i tenidi prima dello sbocco ed è lungo in totale poco più di 62 μ. Lo sbocco della glandola è rinforzato da un esile peritrema sclerificato, che manca nelle glandole del 9° urite, dato che sfociano nella placca sclerificata tergale.

MALACHIUS SARDOUS ER.

L a r v a m a t u r a lunga circa 9 mm e larga 2 a livello del primo urite.

ANTENNE. — Le antenne sono costituite da tre articoli e sorrette da una membrana articolare lunga quanto l'insieme del 1° e 2° antennomero, più la metà del terzo. Il primo articolo è più largo che lungo, fornito di due sensilli placoidei, uno dorsale e l'altro ventrale; il secondo largo circa quanto

lungo, provvisto delle solite formazioni tegumentali e precisamente di tre setole, un sensillo placoideo, una microsetola ed un grosso sensillo cupoliforme. Questo ultimo risulta molto più alto di metà della lunghezza del 2° articolo e poco più della metà del 3°. Il terzo antennomero appare cilindrico,

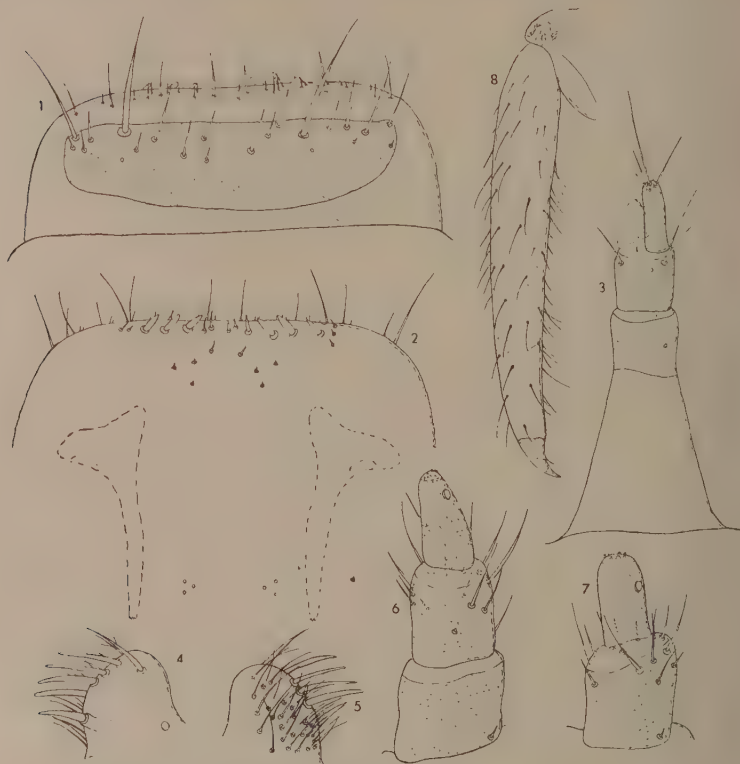



Fig. IX - *Malachius sardous* Er. - Larva matura. — 1. Labbro superiore. — 2. Palato. — 3. Antenna di sinistra vista dal dorso. — 4. Lobario visto dal ventre. — 5. Lo stesso visto dal dorso. — 6. Palpo mascellare visto dal ventre. — 7. Palpo labiale visto dal ventre. — 8. Tibio-tarso della zampa mesotoracica di destra visto dalla faccia anteriore.

alto tre volte la sua larghezza prossimale ed ornato di quattro lunghi peli e di due microsetole.

Labbro superiore. — Il labbro superiore è largo posteriormente poco meno di tre volte la sua lunghezza; ha la placca sclerificata e la porzione

membranacea anteriore che sopportano un numero variabile di setole: rispettivamente 14-20 e 14-27.

PALATO. — Possiede sul margine anteriore 6 grosse setole spiniformi e 4-5 più piccole disposte pressochè in serie trasversale, come si vede nella figura IX, ed ai lati di queste, a volte, altre 2 o 3 di modeste dimensioni; nel centro due setole, quattro formazioni cupoliformi (raramente tre) ed altre due minute setoliformi (in un solo esemplare ne ho trovate quattro); all'indietro i soliti due gruppi di sensilli placoidei di 3 elementi ciascuno.

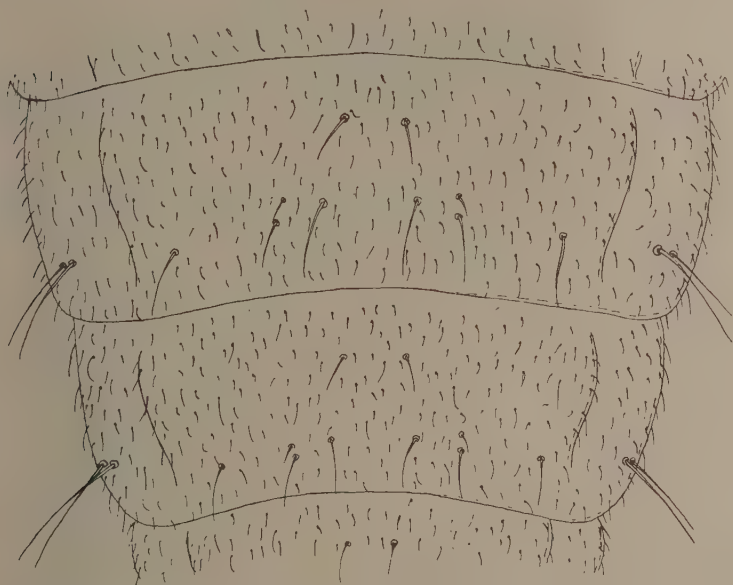



Fig. X'- *Malachius sardous* Er. - Larva matura. — V e VI urosterni.

PALPI MASCELLARI. — Formati da tre articoli. Il 1° cilindrico, lungo 2/3 circa la sua larghezza (diverso quindi da quello del *Malachius aeneus* L.) e fornito della solita breve setola ventrale prossimale; il 2° di poco più largo che lungo e provvisto di 10-15 setole; il 3° tronco-conico, largo alla base un poco più della metà della sua lunghezza ed ornato di un sensillo placoideo, di una sola setola che in rari casi può mancare, e di varie minute formazioni distali.

Lobari. — Sopportano al ventre una sola setola, un'altra spiniforme sorretta da una estroflessione tegumentale cilindriforme membranacea ed un sensillo placoideo; vicino al margine distale cinque grosse setole, di cui generalmente due (quelle più esterne) dorsali, una marginale e tre ventrali; al dorso 20-27 peli lunghetti e molto sottili.

Palpi labiali. — Sono costituiti da due articoli subcilindrici. Il primo è in media circa tanto lungo quanto largo, sebbene un poco di più all'esterno e meno nella parte interna, e fornito di 10-13 setole, più una piccola prossimale sempre costante; il secondo appare un poco più largo alla base della metà della sua lunghezza e provvisto di un solo sensillo placoideo e di varie piccole formazioni tegumentali distali.

Sclerificazioni dei noti toracici. — Il pro-, meso- e metanoto possiedono le stesse placche sclerificate che si rinvengono in *Malachius aeneus* L.

Zampe. — Il tibio-tarso del secondo paio di zampe risulta lungo poco più di 6 volte la sua larghezza alla base, vista dalla parte anteriore.

V-VI urosterni. — Questi urosterni sono ricoperti da fitti e brevi peli, variabili come numero e posizione e forniti di 14 grandi setole costanti, così disposte: due mediali, due più piccole pure mediali ma spostate un poco all'indietro, dieci posteriori in serie trasversale. Tale chetotassi è notevolmente diversa da quella degli altri due *Malachius* studiati e cioè: *M. aeneus* L. e *M. elegans* Oliv.

MALACHIUS ELEGANS OLIV.

L a r v a m a t u r a lunga circa 8 mm e larga 1,7 a livello del primo urite.

Antenne. — Triarticolate e sopportate da una membrana articolare lunga circa quanto il primo e secondo articolo presi insieme. Il primo antennomero è molto più largo che lungo e possiede due sensilli placoidei uno dorsale e l'altro ventrale; il secondo un poco più largo alla base che lungo e fornito di tre setole, di un sensillo placoideo, di un micropelo e di un enorme sensillo cupoliforme alto più della metà della lunghezza del 2° ed anche del 3° articolo; il terzo cilindrico arrotondato distalmente e lungo circa 3 volte la sua larghezza alla base e provvisto di una lunga setola e di

tre brevi (queste risultano più lunghe di quelle del *M. aeneus* L.) e di due micropeli.

Labbro superiore. — È largo posteriormente molto più di due volte la sua lunghezza (appare quindi più largo di quello del *M. aeneus* L. e si-

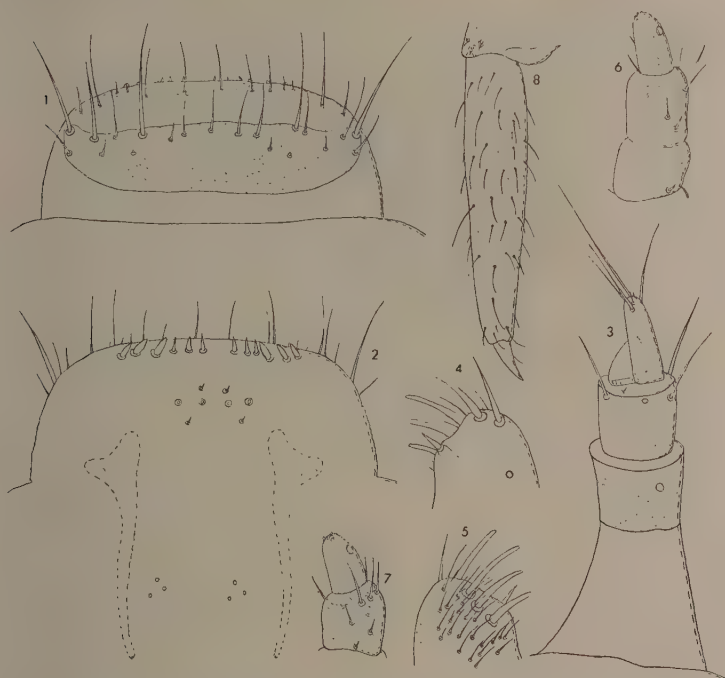



Fig. XI - *Malachius elegans* Oliv. - Larva matura. — 1. Labbro superiore. — 2. Palato. — 3. Antenna di sinistra vista dal dorso. — 4. Lobario visto dal ventre. — 5. Lo stesso visto dal dorso. — 6. Palpo mascellare visto dal ventre. — 7. Palpo labiale visto dal ventre. — 8. Tibio-tarso della zampa mesotoracica di destra visto dalla faccia anteriore.

mile a quello del *M. sardous* Er.). La placca sclerificata è fornita di poche setole, in media 18, mentre la porzione membranacea ne sopporta una quindicina.

Palato. — Il palato possiede: vicino al margine anteriore sei setole spiniformi grosse laterali e sei setole submediali disposte come si vede nella

figura, nella zona centrale quattro brevi setole e quattro formazioni tegumentali cupoliformi; posteriormente sei sensilli placoidei.

Palpi mascellari. — I palpi risultano triarticolati, col primo palpomero cilindrico, largo circa il doppio della sua lunghezza (simile quindi a quello del *M. aeneus* L.) ed ornato di una sola piccola setola prossimale ventrale; il secondo circa tanto largo quanto lungo e con 8-12 setole; il terzo subcilindrico largo alla base un poco più della metà della sua lunghezza, con 1 setola, 1 sensillo placoideo e numerose minute formazioni tegumentali distali.

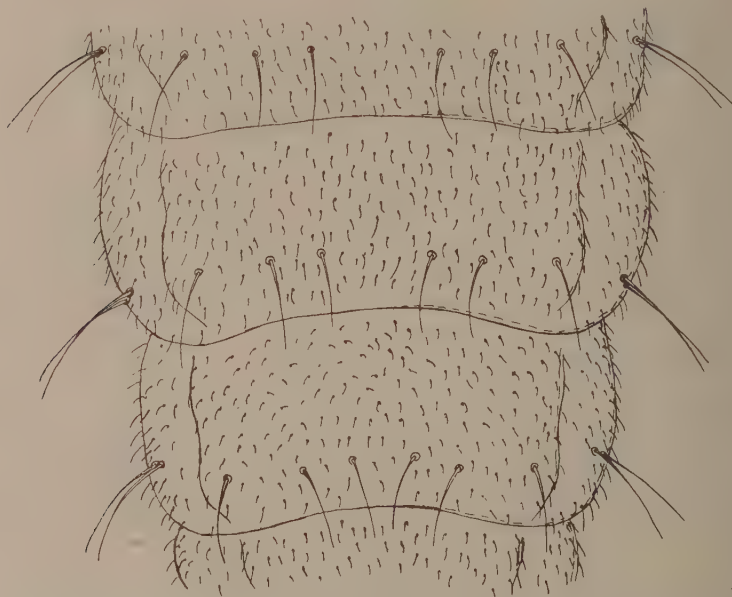



Fig. XII - *Malachius elegans* Oliv. - Larva matura. — V e VI urosterni.

Lobari. — I lobari sono provvisti: al ventre di una setola, di un sensillo placoideo e di una corta setola spiniforme sorretta da una estroflessione tegumentale cilindriforme e membranosa; vicino al margine distale di quattro grosse setole di cui una dorsale e tre ventrali; al dorso di 20-23 peli lunghetti e molto sottili.

Palpi labiali. — Biarticolati, col primo palpomero un poco allargato distalmente, poco più largo alla base che lungo e fornito di 7-10 setole, oltre alla piccola prossimale ventrale; il secondo leggermente tronco conico, con la base larga circa due terzi della lunghezza e con un solo sensillo placoideo ed altre piccole formazioni tegumentali distali.

Sclerificazioni dei noti toracici. — Nel pro-, meso- e metanoto si rinvengono le stesse placche sclerificate proprie del *M. aeneus* L.

Zampe. — Il tibio-tarso del 2° paio di zampe appare lungo quattro volte e mezzo la sua larghezza prossimale, vista dal davanti.

V-VI urosterni. — Possiedono numerosi piccoli peli variamente disposti ed incostanti nel numero e dieci grosse lunghe setole situate caudalmente secondo una linea trasversale.

CYRTOSUS OVALIS CAST.

Larva matura lunga circa 5 mm e larga 1 a livello del primo urite.

Antenne. — Sono sopportate da una membrana articolare lunga circa quanto il primo, il secondo e metà del terzo articolo presi insieme. Il primo antennomero è molto più largo che lungo e fornito di due sensilli placoidei uno dorsale e l'altro ventrale; il secondo è pure molto più largo che lungo (molto più di quanto si osservi nei *Malachius* prima esaminati) e possiede le solite formazioni cuticolari, fra cui il grosso sensillo cupoliforme che appare più lungo dello stesso articolo che lo sopporta e molto più lungo della metà del 3°; il terzo risulta cilindrico, lungo meno di tre volte la sua larghezza alla base e fornito di quattro setole e di due micropeli.

Labbro superiore. — Il labbro superiore è largo all'indietro molto più del doppio della sua lunghezza, e diverso quindi da quello dei *Malachius sardous* Er. ed *elegans* Oliv. e simile e quello del *M. aeneus* L. La placca sclerificata porta 19-20 setole e la porzione membranosa anteriore 13-15.

Palato. — Vicino al margine anteriore troviamo sei peli e sei grosse setole spiniformi (a volte, ma raramente, cinque), disposte come si vede nella figura; nella zona centrale anteriore otto brevi setole di cui due, a volte quattro, piccole e arrotondate all'apice; posteriormente sei sensilli placoidei.

PALPI MASCELLARI. — Sono triarticolati, col primo articolo cilindrico, largo circa il doppio della sua lunghezza (diverso quindi da quello del *Malachius sardous* Er. e simile a quello dei *M. aeneus* L. ed *elegans* Oliv.),

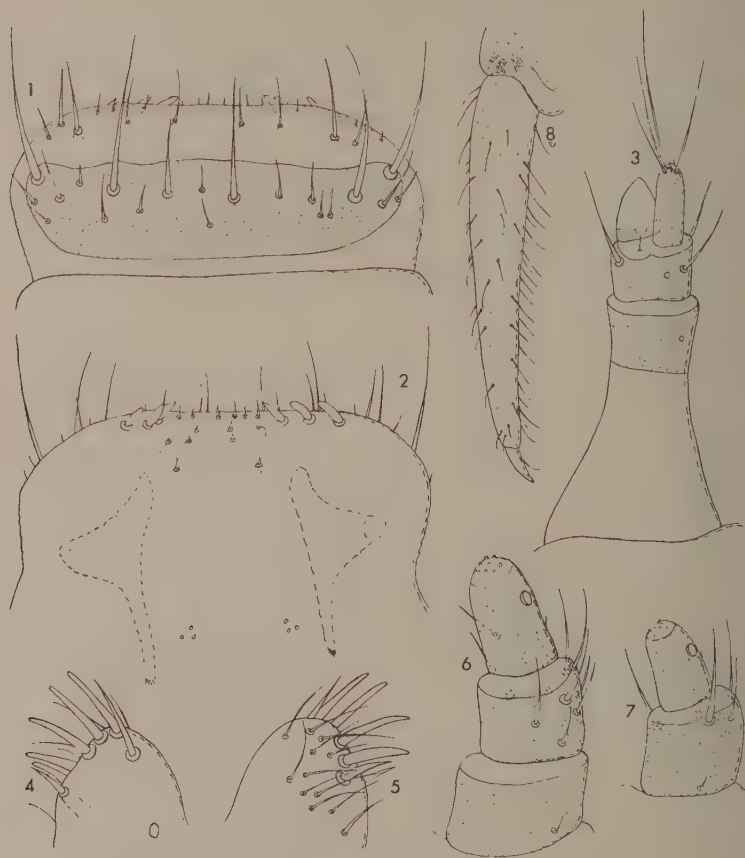



Fig. XIII - *Cyrtosus ovalis* Cast. - Larva matura. — 1. Labbro superiore. — 2. Palato. — 3. Antenna di sinistra vista dal dorso. — 4. Lobario visto dal ventre. — 5. Lo stesso visto dal dorso. — 6. Palpo mascellare visto dal ventre. — 7. Palpo labiale visto dal ventre. — 8. Tibio-tarso della zampa mesotoracica di destra visto dalla faccia anteriore.

e provvisto di una sola piccola setola ventrale; il secondo molto più largo che lungo e perciò diverso dai *Malachius* esaminati precedentemente ed or-

nato di 7-9 setole; il terzo subcilindrico largo alla base più della metà della sua lunghezza e con un sensillo placoideo, una setola e numerose formazioni cuticolari distali.

Lobari. — I lobari possiedono: al ventre una setola, un sensillo placoideo, ed una corta setola spiniforme sorretta da una estroflessione tegumentale cilindrica e membranacea; vicino al margine distale 4-6 (generalmente 5) grosse setole, che variano non solo da esemplare ad esemplare, ma anche spesso nei lobari dello stesso individuo; al dorso 10-16 peli lunghetti e molto sottili.

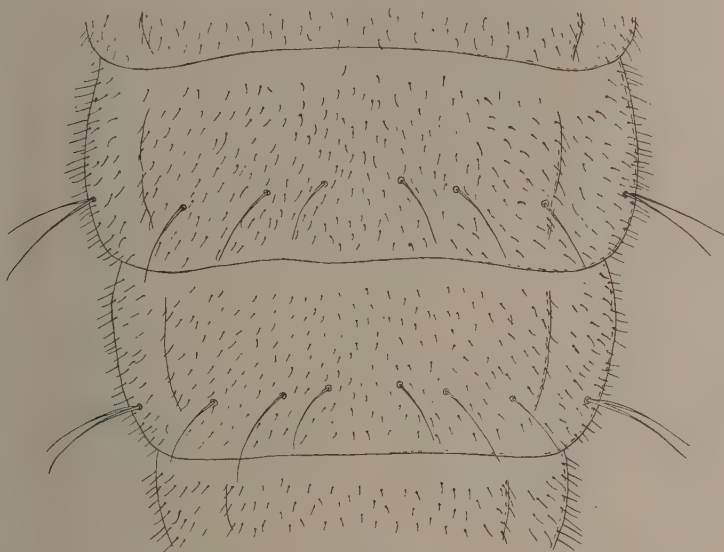



Fig. XIV - *Cyrtosus ovalis* Cast. - Larva matura. — V e VI urosterni.

Palpi labiali. — Biarticolati, col primo palpomero cilindrico, molto più largo che lungo e fornito di una breve setola ventrale, prossimale e di altre 5-8 distali; il secondo subcilindrico con la base larga più della metà della sua lunghezza e provvisto di un solo sensillo placoideo e di altre piccole formazioni tegumentali distali.

Sclerificazioni dei noti toracici. — Il numero e la costituzione delle placche sclerificate dei noti toracici è all'incirca eguale a quanto si rinviene in *M. aeneus* L.

Zampe. — Il tibio-tarso del 2° paio di zampe risulta lungo sei volte circa la sua larghezza alla base, vista anteriormente. Apparirebbe quindi pressochè eguale a quanto riscontrato in *M. sardous* Er.

V-VI urosterni. — Possiedono numerosissimi peli e dieci grosse e lunghe setole disposte, secondo una linea trasversale, nella parte posteriore dell'urosterno, come si rinviene nel *Malachius aeneus* L. e *M. elegans* Oliv.

DISCUSSIONE GENERALE SUI CARATTERI TASSONOMICI DELLE LARVE DEI MALACHIIDI

Il *cranio* non porta differenze di forma apprezzabili fra specie e specie. Per quanto riguarda le setole alcune appaiono costanti in tutte le entità considerate; altre sono proprie di una determinata; altre ancora, spesso le più brevi, variano (nell'ambito di una stessa specie) da esemplare ad esemplare e perfino da un antimero all'altro di uno stesso individuo. Tale variabilità, unita alla difficile separazione delle diverse formazioni tegumentali, rende altamente problematico l'uso, per scopi tassonomici, dei caratteri che si riferiscono alla tricotassi del cranio.

Le *antenne* possiedono in tutte le specie studiate le medesime formazioni tegumentali, mentre diversificano per la forma e la dimensione degli articoli (in particolare varia il rapporto fra larghezza alla base e lunghezza) e del grosso sensillo cupoliforme del 2° articolo, e per la lunghezza della membrana articolare prossimale. Tali caratteri risultano sempre costanti negli esemplari di una stessa specie ed alcuni di essi, come le dimensioni del 2° articolo e del sensillo cupoliforme, possono essere utilizzati anche per distinzioni generiche.

Il *labbro superiore* presenta dimensioni caratteristiche in ogni specie esaminata. In special modo la sua larghezza posteriore confrontata con la lunghezza è un buon carattere tassonomico. Anche il numero delle formazioni tegumentali può interessare. Le setole infatti della parte membranacea anteriore e della placca sclerificata (principalmente queste ultime per la facilità con cui possono essere rilevate) variano entro limiti non molto ampi e caratteristici per ogni specie. Quindi anche la loro variabilità numerica considerata nel suo complesso può dare preziose indicazioni.

Il *palato* possiede varie formazioni tegumentali di diversa costituzione. Quelle reperibili posteriormente sono presenti nello stesso numero in tutte le specie esaminate dei generi *Malachius* e *Cyrtosus;* quelle situate al centro

si comportano come le precedenti, ma a volte, sebbene raramente, variano nell'ambito della stessa entità; quelle infine localizzate anteriormente appaiono a volte eguali numericamente fra una specie e l'altra, a volte diverse.

Le *mandibole* non hanno caratteri tassonomici di facile rilievo.

Il *complesso maxillo-labiale* deve essere considerato invece in modo particolare per quanto riguarda i palpi mascellari, i lobari ed i palpi labiali. Le altre parti non offrono caratteri distintivi importanti e facilmente definibili, sia in riguardo alla forma, sia in riguardo alla tricotassi. Per ciò che si riferisce a questa ultima le setole del cardine, alcune grosse dello stipite e del postmento e quelle del premento sono costanti in tutte le specie esaminate, mentre le altre oscillano nel numero sensibilmente, anche da un antimero all'altro di uno stesso individuo. I palpi mascellari presentano differenze sensibili nella forma dei tre articoli. Possono ad esempio essere utilizzati per differenziare i generi *Malachius* e *Cyrtosus* la forma (in particolare la larghezza rispetto alla lunghezza) del 2° articolo; per distinguere fra di loro i *Malachius* studiati quella del 1°, 2° e 3°. La tricotassi del primo e dell'ultimo palpomero è eguale non solo nei *Malachius* esaminati, ma anche nel *Cyrtosus;* quella del secondo è invece variabile e risulta in media formata da un numero minore di setole nei *Cyrtosus* e maggiore nei *Malachius*. I lobari presentano al ventre varie formazioni tegumentali costanti tanto in *Malachius,* quanto in *Cyrtosus*. Solo nel *Malachius aeneus* L., però, oltre a quelle tipiche si osservano, a volte, alcune setole soprannumerarie. Vicino al margine distale si notano varie setole spiniformi costanti in ogni specie di *Malachius,* e riscontrabili in numero di 4 in *M. aeneus* L., di 4 in *M. elegans* Oliv., di 5 in *M. sardous* Er. e di 4-6 in *Cyrtosus ovalis* Cast. Al dorso esistono numerosi peli che variano nell'ambito di ciascuna specie ed anche in uno stesso individuo. La variabilità numerica di tali formazioni tegumentali, presa nel suo complesso, può dare preziose indicazioni tassonomiche. I palpi labiali possiedono un comportamento simile a quello dei palpi mascellari, con differenze sensibili nella forma degli articoli fra i vari *Malachius,* e fra questi ed il *Cyrtosus*. Nella tricotassi del 1° palpomero troviamo una setola ventrale prossimale comune a tutte le specie, e diverse altre che variano di numero nell'ambito della medesima entità. La media però riscontrata in *Cyrtosus* è minore di quella dei *Malachius*.

Nel *torace* le placche sclerificate pro-, meso- e metanotali sono di fabbrica pressochè eguale in tutte le specie studiate. La chetotassi non possiede particolari caratteri tassonomici. Le setole piccole infatti cambiano nella stessa specie, da esemplare ad esemplare, di numero e topografia e

quelle grandi, pur essendo costanti, presentano fra le varie specie, differenze modestissime e difficilmente rilevabili. Alcune infatti appaiono, specialmente al dorso, a volte ridotte nella grandezza e praticamente indistinguibili da quelle circostanti.

Le *zampe* offrono buone caratteristiche differenziali nelle dimensioni dei vari segmenti ed in modo particolare nel tibio-tarso. Per quanto riguarda la tricotassi non è invece praticamente possibile procedere a discriminazioni.

Nell'*addome* non esistono strutture tassonomicamente importanti. Per quanto si riferisce alla chetotassi devo ripetere quanto ho ricordato in precedenza per il torace. Possiamo tuttavia trovare a volte caratteri distintivi sicuri nel numero e nella disposizione delle grandi setole degli urosterni. In base a queste infatti è facilmente separabile il *Malachius sardous* Er., dal *M. aeneus* L. e dal *M. elegans* Oliv. Gli urogonfi hanno una forma molto simile nelle diverse specie studiate.

Nella disposizione e nel numero delle glandole tegumentali non si notano poi comportamenti di particolare importanza.

Nel capo dunque troviamo buoni caratteri discriminativi nella forma degli articoli delle antenne, dei palpi labiali e mascellari, nelle dimensioni del grosso sensillo cupoliforme del 2° antennomero, nella forma del labbro superiore, e nella chetotassi di questo, del palato, dei palpi e dei lobari.

Nel torace e nell'addome abbiamo invece poche strutture specifiche. Posso ricordare solamente la forma delle varie parti delle zampe ed in particolare del tibio-tarso ed il numero delle grandi setole degli urosterni.

In definitiva si può dire che i caratteri importanti per distinguere generi e specie di Malachiidi sono numerosi nella parte anteriore del corpo e scarsi in quella posteriore. Ciò è in contrasto con quanto di norma avviene nelle larve [6]. I caratteri relativi poi alla tricotassi sono in genere più difficili da rilevare degli altri, dato che il numero delle setole varia da esemplare ad esemplare ed è quindi necessario osservare l'ampiezza dell'oscillazione numerica di tali formazioni, per avere una valida indicazione tassonomica.

---

[6] È noto infatti che il capo, nonostante il maggior grado di specializzazione che presenta rispetto alla porzione posteriore del corpo, tende ad essere più o meno uniforme nei grandi gruppi sistematici e può quindi dare indicazioni precise per individuare tali categorie, mentre i segmenti del torace e dell'addome e particolarmente l'estremità posteriore di questo ultimo, possiedono di regola buoni caratteri per distinguere generi e specie (van Emden, 1957).

Da ultimo è necessario mettere in evidenza che i generi *Malachius* Fabr. e *Cyrtosus* Motsch. si differenziano fra loro per vari ed importanti caratteri larvali.

TABELLA PER LA DISCRIMINAZIONE DELLE LARVE MATURE DEI GENERI E DELLE SPECIE DI MALACHIIDI CONOSCIUTI

Le uniche larve conosciute dei *Malachiidae* in senso stretto sono quelle del *Malachius bipustulatus* L., del *M. auritus* Lec. [7] e del *Collops nigriceps* Say raffigurate da Böving e Craighead (1931), degli *Endeodes collari* Le Conte, *rugipes* Black. ed *insularis* Black. descritti da Moore (1956), e dei *Collops balteatus* Lec. e *vittatus* Say studiate da Walker (1957). Il *Malachius bipustulatus* L. e il *M. auritus* Lec. si differenzierebbero dalle specie dello stesso genere da me descritte (per quanto possibile rilevare dalle figure date dagli autori) per possedere: il primo tre paia di placche sclerificate al pronoto invece di due [8], il secondo due sole placche longitudinali mediali e nessuna al meso- e metanoto. Le larve di *Collops* Er. risulterebbero diverse dai *Malachius* Fabr. e dal *Cyrtosus ovalis* Cast. per avere un dente nel margine interno di ciascun urogonfo; gli *Endeodes* Lec. per possedere le mandibole profondamente bidentate all'apice distale e le antenne con due soli lunghi peli all'estremità del 3° segmento.

Alcuni di questi caratteri ed in particolare quelli relativi alle sclerificazioni toraciche notali dei *Malachius* sopra ricordati e quelli dati dagli autori per differenziare, fra loro, le specie di *Collops* Er. ed *Endeodes* Lec. devono essere confermati o sono insufficienti. Riunisco quindi i caratteri sicuramente validi, per separare le specie note della famiglia, nella seguente tabella:

1 - Urogonfi con un dente al margine interno. *Collops* Er.

1′ - Urogonfi senza dente al margine interno. 2

---

[7] Si conosce anche un disegno della larva intera di *Malachius viridis* Fabr. (cfr. Miller e Rezác, 1953). In questa specie la disposizione dei grandi peli degli uroterghi sembra diversa da quella dei *Malachius* da me studiati.

[8] La larva giovane di questa specie è stata figurata da Schmidt (1949) con due paia di placche sclerificate pronotali.

2 - 3° antennomero con due lunghi peli all'estremità distale. Mandibole profondamente bidentate all'apice. *Endeodes* Lec.

2' - 3° antennomero con quattro lunghi peli all'estremità distale. Mandibole non profondamente bidentate all'apice. 3

3 - 2° articolo delle antenne largo quanto lungo o un poco più largo che lungo e col sensillo cupoliforme, in proporzione alla lunghezza del 2° e del 3° articolo, più piccolo. 2° articolo dei palpi mascellari poco più largo che lungo o circa tanto largo quanto lungo. Lobari al dorso con molti peli lunghi e sottili (20-37). 1° articolo dei palpi labiali circa tanto largo alla base quanto lungo, o poco più largo che lungo. *Malachius* Fabr.

a - 2° articolo delle antenne circa tanto largo quanto lungo. Labbro superiore largo posteriormente alla base un poco meno di 3 volte la sua lunghezza. 1° articolo dei palpi mascellari lungo 2/3 circa la sua larghezza. 2° articolo dei palpi labiali largo prossimalmente circa quanto la metà della sua lunghezza. Urosterni forniti di due setole mediali più grandi delle altre, oltre alle 10 vistose subprossimali in serie trasversale. *M. sardous* Er.

a' - 2° articolo delle antenne poco più largo che lungo. Labbro superiore largo posteriormente poco o molto (in tal caso sempre meno di quanto si rinviene in *M. sardous* Er.) più di due volte la sua lunghezza. 1° articolo dei palpi mascellari lungo circa la metà della sua larghezza. 2° articolo dei palpi labiali largo prossimalmente circa 2/3 della sua lunghezza. Urosterni privi delle due setole mediali più grandi delle altre e forniti solo di 10 vistose setole subprossimali in serie trasversale. b

b - Sensillo cupoliforme del 2° articolo delle antenne alto meno della metà della lunghezza del 3° articolo. Labbro superiore largo posteriormente un poco più di 2 volte la sua lunghezza, con placca sclerificata provvista di molte setole (circa trenta) e porzione membranacea anteriore fornita di un numero elevato di setole (una trentina). Palato con numerose (10-14) setole spiniformi disposte lungo il margine anteriore. 2° articolo dei palpi mascellari poco più largo che lungo. 3° articolo dei palpi mascellari largo alla base 2/3 della sua lunghezza. Lobari al dorso con 35-37 lunghi e sottili peli. *M. aeneus* L.

b′ - Sensillo cupoliforme del 2° articolo delle antenne alto più della metà della lunghezza del 3° articolo. Labbro superiore largo, posteriormente, molto più di due volte la sua lunghezza, con placca sclerificata provvista di poche setole (meno di una ventina) e porzione membranacea anteriore fornita di un numero ridotto di setole (una quindicina circa). Palato con poche (6) setole spiniformi disposte lungo il margine anteriore. 2° articolo dei palpi mascellari circa tanto largo quanto lungo. 3° articolo dei palpi mascellari largo alla base circa la metà della sua lunghezza. Lobari al dorso con 20-23 lunghi e sottili peli. *M. elegans* Oliv.

3′ - 2° articolo delle antenne molto più largo che lungo e col sensillo cupoliforme, in proporzione alla lunghezza del 2° e del 3° articolo, più grande, 2° articolo dei palpi mascellari di molto più largo che lungo. Lobari al dorso con pochi peli lunghi e sottili (10-16). 1° articolo dei palpi labiali molto più largo alla base che lungo. *Cyrtosus* Motsch. (*C. ovalis* Cast.)

RIASSUNTO

In questo lavoro viene studiata dettagliatamente la morfologia esterna della larva matura del *Malachius aeneus* L. e vengono descritte, limitatamente alle parti fornite di caratteri tassonomici di facile rilievo e che permettono una rapida discriminazione delle specie, le larve del *Malachius sardous* Er., del *M. elegans* Oliv. e del *Cyrtosus ovalis* Cast.

L'autore esamina da un punto di vista generale i caratteri delle larve dei Malachiidi e conclude che nel capo esistono buoni caratteri distintivi nella forma degli articoli delle antenne, dei palpi labiali e mascellari, nelle dimensioni del grosso sensillo cupoliforme del 2° antennomero, nella forma del labbro superiore e nella chetotassi di questo, del palato, dei palpi e dei lobari. Nel torace e nell'addome troviamo invece poche strutture specifiche. Vengono ricordate infatti solamente la forma delle varie parti delle zampe ed in particolare del tibio-tarso ed il numero delle grandi setole degli urosterni. In definitiva viene affermato che i caratteri importanti per distinguere generi e specie di Malachiidi sono numerosi nella parte anteriore del corpo e scarsi in quella posteriore. Ciò è in contrasto con quanto di norma avviene nelle larve. I caratteri relativi alla trichotassi sono invece più difficili da rilevare degli altri, dato che il numero delle setole varia in genere da esemplare ad esemplare ed è quindi necessario osservare l'ampiezza dell'oscillazione numerica di tali formazioni per avere una valida indicazione tassonomica. L'autore mette poi in evidenza che i generi *Malachius* Fabr. e *Cyrtosus* Motsch. si differenziano fra loro per vari ed importanti caratteri.

Da ultimo viene compilata la tabella di pag. 255 per la distinzione delle larve mature dei generi e delle specie di Malachiidi conosciuti.

SUMMARY

In this work the Author studies in detail the external morphology of the mature larva of the *Malachius aeneus* L. and he gives a description of the larvae of the *Malachius sardous* Er., of the *M. elegans* Oliv. and *Cyrtosus ovalis* Cast., only for the parts which possess taxonomic characters which can easily be noticed and which allow a rapid discrimination of the species.

The Author examines the characters of the larvae of the *Malachiidae* from a general point of view and he concludes that in the head there are good distinctive characters in the shape of the segments of the antenna, of the labial and maxillar palpi, in the dimensions of the big campaniform sensilla of the second antenna segment, in the shape of the labrum and in its chaetotaxy as well as in the chaetotaxy of the epipharynx, of palpi and of the maxillary lobes. On the contrary, in the thorax and the abdo-

men we find few specific structures. As a matter of fact we are only reminded of the sahpe of the different parts of the legs and particularly of the tibio-tarsus and the number of the long setae of the ventral abdominal segments. Finally the Author asserts that the main features to distinguish genera and species of *Malachiidae* are numerosus in the anterior part of the body and rare in the posterior part. This is in contrast with what usually happens in the larvae. It is on the contrary more difficult to notice the features in relation to the chaetotaxy than the others, inasmuch as the number of the setae generally waries from one individual to another; therefore it is necessary to observe the amplitude of the numerical oscillation of thease informations, to have a valid taxonomical indication. Then the Author reveals that the genera *Malachius* Fabr. and *Cyrtosus* Motsch. differentiate from one another for different and important features.

Finally the table page 255 allows to distinguish the maturc larvae of the genera and species of the known *Malachiidae*.

BIBLIOGRAFIA

Böving A. G. e Craighead F. C., 1931 — An illustrated Synopsis of the Principal Larval Forms of the Order of Coleoptera. *Entomologica americana,* vol. XI, pp. 1-86, tavv. 1-125.

Emden F. I. (van), 1957 — The taxonomic significance of the characters of immature insects. *Annual Review of Entom.*, vol. 2, pp. 91-106.

Miller Fr. e Rezác Mir., 1953 — Stvolník Révovy - *Psoa viennensis* Hrbst. (Coleopt.). - Príspevek k morfologii a bionomii. *Zoologické a entomologické Listy,* vol. II (XVI), n. 1, pp. 7-22.

Moore I., 1956 — Notes on some intertidal Coleoptera with descriptions of the early stages (*Carabidae, Staphylinidae, Malachiidae*). *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.,* vol. XII, pp. 207-222, tavv. I-IV, cfr. pag. 220-222.

Schmidt H., 1949 — Biologische und morphologische Umtersuchungen an Malachiiden (*Col. Malacodermata*). *Ent. Blätter,* vol. 41-44, (1945-48), pp. 167-177, 6 figg.

Walker J. K., 1957 — A Biological Study of *Collops balteatus* Lec. and *Collops vittatus* (Say). *Journ. Econ. Entom.,* vol. L, n. 4, pp. 395-399.

Spiegazione della tavola I.

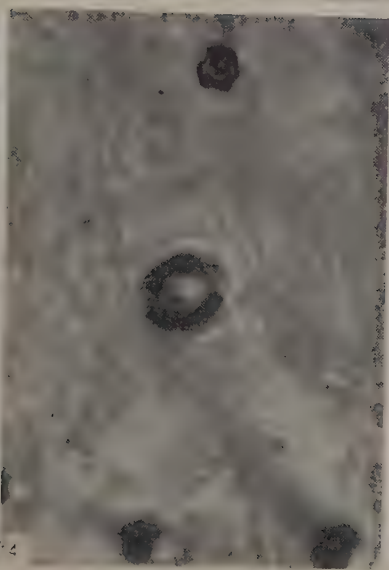
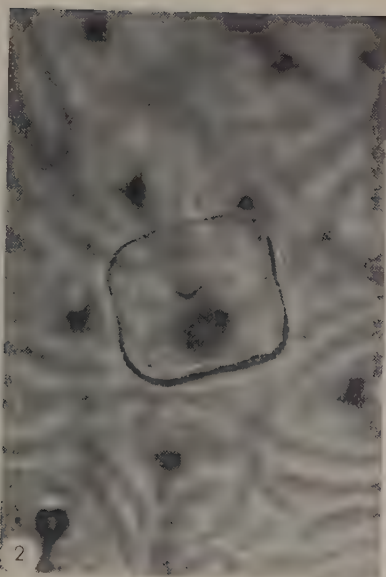
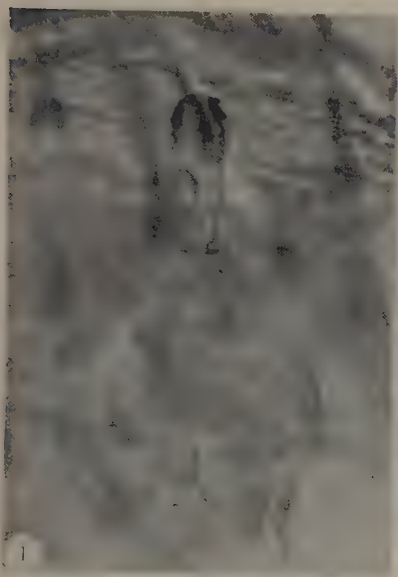
Glandola laterale del 4° urite di una larva di *Malachius aeneus* L.:

1. Parte cuticolare della glandola vista di lato. Il sacculo, della larghezza naturale di 93 μ, e della lunghezza di 101 μ, appare rinforzato da 4 fascie sclerificate longitudinali (si vedono solamente le due di un lato) e fornito di una vistosa sporgenza interna nella parte distale. Il dotto membranaceo (largh. nat. 23 μ e lunghezza in totale 62 μ) è provvisto di caratteristici rilievi solidi che assomigliano a tenidi, e si sclerifica, perdendo i tenidi, prima dello sbocco.

2. Sacculo visto dall'alto. Sono chiaramente visibili le 4 fascie sclerificate longitudinali di rinforzo.

3. Sbocco esterno.

4. Foro di comunicazione fra sacculo e dotto di emissione.

1
2
3
4

ELENCO DEI LAVORI PUBBLICATI NEL 1959 SU ALTRE RIVISTE DAL PERSONALE DEGLI ISTITUTI E DAI DOCENTI DELLA FACOLTÀ.

BALDINI E. — Contributo allo studio della differenziazione delle gemme nell'arancio. *Tecnica Agricola,* 11, pp. 388-397, 2 fig., 2 tav., 1959.

— La Coltura del mandorlo in Spagna - Note da un viaggio di studio. *Rivista dell'Ortoflorofrutticoltura Italiana,* Anno 84°, XLIII, pp. 19-33, 15 fig., 1959.

BALDINI E. e CASU S. — Ulteriori indagini sul sistema radicale degli agrumi. *Rivista dell'Ortoflorofrutticoltura Italiana,* Anno 84°, XLIII, pp. 233-254, 15 fig., 1959.

BARBIERI R. — Programmi di sviluppo agricolo della Sardegna. *Commissione Economica di studio per il Piano di rinascita della Sardegna* (rapporto conclusivo, V. III). Soc. Editoriale Italiana, Cagliari, 1959.

— La concimazione fosfatica nell'incremento della produzione agraria. *Ramo Editoriale Agricoltori.* Roma, 1959.

— Aspetti biologici e tecnologici del miglioramento delle piante ortive d'interesse per l'industria conserviera meridionale. *Sementi elette,* n. 3, 1959.

— Sperimentazione su colture industriali (cotone, pomodoro, tabacco). *Atti del Congresso mondiale della sperimentazione agraria,* Roma, 1959.

DASSAT P. — Sulla concentrazione in potassio negli eritrociti degli ovini di razza Sarda. *Atti V Convegno dell'Associazione genetica italiana.* Napoli, 1959.

DESOLE L. — « La vegetazieno » in « Ricerche sull'Arcipelago de la Maddalena ». *Memorie della Società Geografica Italiana,* XXV, pp. 1-108,, 3 tav., 1959.

FIORI G. — Le larve degli insetti olometaboli e la sistematica. *Atti dell'Accademia Nazionale di Entomologia,* VII, pp. 60-77, 4 fig., 1959.

LEPORI N. G. — Cellule chiare e cellule scure nelle isole di Langerhans dei Teleostei. *Monitore zoologico italiano,* LXVII, pp. 88-93, 1959.

— Sulla presenza di tessuto pancreatico negli ovari di alcuni Centracanthidae (Pisces, Perciformes). *Studi Sassaresi,* XXXVII, pp. 244-248, 2 fig., 1959.

— Sulla presenza di « Maena Osbeckii » Cuv. Val. (Perciformes, Centracanthidae) nel Mediterraneo. *Monitore zoologico italiano,* LXVII, pp. 82-87, 1 fig., 1959.

— Azione della follicolina sulle tiroidi di Gambusia Holbrookii GRD. *Studi Sassaresi,* XXXVII, pp. 185-195, 3 fig., 1959.

MARRAS F. — Osservazioni sulla « muffa grigia » dei pomidori *(Botrytis cinerea* Pers.). *Rivista dell'Ortoflorofrutticoltura italiana,* Anno 84°, pp. 498-507, 2 tav., 1959.

— Esperienze di lotta contro il « mal bianco » del carciofo [*Leveillula taurica* (Lev.) Arn. f. *Cynarae* Jaczw.]. *Notiziario delle Malattie delle Piante*, n. 52 (n. s. 31), pp. 1-23, 6 fig., 1 tav., 1959.

— Il « mal bianco » della violacciocca *(Oidium Matthiolae)* Rayss in Italia. *Rivista dell'Ortoflorofrutticoltura italiana*, Anno 84°, XLIII, pp. 563-564, 1 tav., 1959.

Milella A.: Ricerche sulla biologia fiorale del mandorlo in Sardegna. *Rivista dell'Ortoflorofrutticoltura italiana*, Anno 84°, XLIII, pp. 147-156, 6 fig., 1959.

— Contributo allo studio delle cultivar sarde di melo « Appio e Miali ». *Rivista dell'Ortoflorofrutticoltura italiana*, Anno 84°, XLIII, pp. 147-156, 6 fig., 1959.

Montaldo P. — Sui terrazzamenti delle Alluvioni Antiche « Alluvioni Terrazzate » della Sardegna e sull'idrogeologia superficiale e sotterranea dei depositi quaternari. Appendice: Sulla variabilità dei regimi di erosione in dipendenza della variazione del livello di base. *Resoconti dell'Associazione Mineraria Sarda*, LXIII, n. 3-4, 27 prg., 15 fig., 1959.

— Carta Geologica del Campidano Centrale in scala 1:50.000, con note illustrative. *Regione Autonoma della Sardegna. Assessorato all'Industria e Commercio*. Cagliari, 27, pag., 4 tav., 1959.

— Sulla viscosità delle rocce sciolte in movimento. Esempi di frane viscose in Germania. *Resoconti dell'Associazione Mineraria Sarda*, LXIII, n. 2, 21 pag., 16 fig., 1959.

Prota R. — Sui danni causati da *Sitona lineatus* L. alle colture di Fava in Sardegna. *Agricoltura Sarda*, XXXVI, 5, pp. 131-133, 1959.

— Ulteriori esperienze di lotta contro la *Depressaria erinaceella* Stgr. *Agricoltura Sarda,* XXXVI, 10, pp. 293-296, 1959.

PROTA U. — *Alternaria Zinniae* Pape parassita delle Zinnie in Italia. *Rivista dell'Ortoflorofrutticoltura italiana,* Anno 84°, XLIII, pp. 164-168, 1 tav., 1959.

— Osservazioni e ricerche sulla ticchiolatura del Nespolo del Giappone e prove di lotta eseguite in Sardegna dal 1957 al 1959. *Notiziario delle Malattie delle piante,* n. 52 (n. s. 31), pp. 22-40, 1 tav., 1959.

VITAGLIANO M. — Sulla possibilità di identificare l'aggiunta di oli, comunque rettificati, agli oli di oliva di pressione. (In coll. con A. Fabris). *Oli minerali, Grassi e Saponi, Colori e vernici,* 36, pp. 313-324, 1959.

INDICE